BERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

IM JAHRE

1864.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. J. HENLE, Dr. W. KEFERSTEIN und Dr. G. MEISSNER,

Professoren in Göttingen.

Als besondere Abtheilung

der

Zeitschrift für rationelle Medicin.

LEIPZIG & HEIDELBERG.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung.

1865.

Inhalt.

Bericht über die Fortschritte der Anatomie im Jahre 1864.

Von

Dr. **J. Henle,**

Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte der Anatomie im Jahre 1864.

Allgemeine Anatomie.

Handbücher.

C. Morel, Traité d'histologie humaine normale et pathologique. 2. édit. Paris 8. Avec Atlas de 60 pl.

G. Pouchet, Précis d'histologie humaine d'après les travaux de l'école française. Paris. 8.

C. Robin, programme du cours d'histologie, professé à la faculté de médecine de Paris pendant les années 1862—63 et 1863—64. Paris. 8.

Hülfsmittel.

L. S. Beale, How to work with the microscope. 3. edit. Lond. 1865. 8.

H. Reinhard, Das Mikroskop und sein Gebrauch für den Arzt. 2. Aufl. Leipzig und Heidelberg. 8.

C. Nägeli u. *S. Schwendener,* Das Mikroskop. Theorie und Anwendung desselben. Thl. I. Leipzig 1865. 8. Mit 140 Holzschnitten.

J. W. Griffith, An elementary textbook of the microscope, including a description of the methods of preparing and mounting objects. Lond. 8.

T. Davies, On the preparation and mounting of microscopic objects. Lond. 8.

Mrs. Ward, Microscope teaching. Description of various objects of especial interest and beauty. Lond. 8. (Populär.)

C. Brookes, Report of the microscopes exhibited at the international exhibition. 1862. Quarterly Journal of microscop. science. April. p. 83.

J. J. Plumer, A few words on the choice of a microscope. Ebendas. July. p. 153.

T. Powell, A simple object-finder for students microscopes. Dublin quarterly Journ. Novbr. p. 286.

D. E. Goddard, On an improved mounting table. Quarterly Journ. of microscop. science. April. p. 45.

W. H. Heys, Some remarks on mounting microscopical preparations in Canada Balsam and chloroform. Ebendas. 1865. Jan. p. 19.

M. Schiff, Neue Untersuchungen einiger bekannter mikroskopischer Testobjecte. Moleschott's Unters. B. IX. Hft. 4. p. 336.

M. Schultze, Die Anwendung mit Jod conservirter thierischer Flüssigkeiten als macerirendes und conservirendes Mittel bei histolog. Untersuchungen. Archiv. für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXX. Hft. 1. 2. p. 263.

Derselbe, Berl. klinische Wochenschr. Nr. 36.

H. Adler, Vorläufige Mittheilung über eine mit Silberimbibition gemachte Beobachtung. Ztschr. für ration. Med. 3. R. Bd. XXI. Hft. 2. p. 160. Taf. IX.

A. Broueff u. *Eberth*, Zur Kenntniss der Epithelien. Würzb. naturwissensch. Ztschr. Bd. V. Hft. 1. 2. p. 34.

K. Harpeck, Ueber die Bedeutung der nach Silberimprägnation auftretenden weissen lücken- und spaltähnlichen Figuren in der Cornea. Archiv für Anat. Hft. 2. p. 222. Taf. VI. A.

R. Hartmann, Ueber die durch den Gebrauch der Höllensteinlösung künstlich dargestellten Lymphgefässanfänge, Saftkanälchen und epithelähnlichen Bildungen. Ebendas. p. 235. Taf. VI. B.

W. His, Ueber ein perivasculares Canalsystem in den nervösen Centralorganen und über dessen Beziehungen zum Lymphsystem. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XV. Hft. 1. p. 127. Taf. XI.

J. Dean, The gray substance of the medulla oblongata and trapezium. Published by the Smithson. Institution. 4. 16 Taf. p. 67.

Gerlach, Ueber die photographische Darstellung von Injections-, Imbibitions- und Blutkörperchenpräparaten in ihren natürl. Farben. Monatsberichte der berliner Acad. Oct. p. 611.

Durch Zusatz von Jod zu Amnioswasser bereitet *M. Schultze* eine eiweisshaltige Flüssigkeit, welche nicht fault, die feinsten Elementartheile in ihren natürlichen Verhältnissen conservirt und eine Zerlegung der Gewebstheile mit Erhaltung der zartesten Structuren gestattet. Zu einer Unze Amnioswasser fügt er 6 Tropfen einer concentrirten Jodtinctur oder einer starken Lösung von Jod in Jodwasserstoffsäure. Eine bei der Mischung entstehende Trübung verschwindet durch Umschütteln. Die Farbe wird die eines dunkeln Weines; wenn sie nach einiger Zeit heller wird, müssen von Neuem einige Tropfen der Jodlösung hinzugefügt werden. Es ist gerathen, nur kleine Abschnitte der zu untersuchenden Gewebsstücke zu benützen und diese mit verhältnissmässig viel Jodserum, wie *Schultze* diese Flüssigkeit nennt, zu übergiessen; festere Gewebe werden in feinen Schnitten eingelegt. Ein künstliches Jodserum bereitet der Verf. aus 1 ℥ Eiereiweiss, 9 ℥ Wasser und 2 Scrupel Kochsalz.

M. Schultze construirt einen Objecttisch, mittelst dessen mikroskopische Untersuchungen bei beliebigen, constant zu erhaltenden Temperaturen angestellt werden können.

Auf die Resultate der Versilberungsmethode werde ich bei dem Referat über die einzelnen Gewebe zurückkommen. Wie schon im vorj. Bericht (p. 28) bemerkt wurde, erklärt *Adler*

die unter der Behandlung mit Silbersalpeter hervortretenden, netzförmigen Figuren, welche *v. Recklinghausen* für die Grenzlinien eines Epithels hielt, für Fasernetze, die den elastischen verwandt wären. Gegen die Identität derselben mit elastischen Fasern spricht, dass die letztern sich durch Imbibition mit Silbersalpeter nicht färbten. *Adler* fand jene Netze auf der Bindegewebsscheide eines Froschnerven, auf der Oberfläche von Sehnenscheiden und Fascien. Die Versuche, Kerne innerhalb derselben nachzuweisen oder Plättchen zu isoliren, hatten keinen Erfolg; dagegen konnten nach Behandlung mit Kali, wodurch Epithelialzellen zerstört werden müssten, auf dem gehörig ausgewaschenen Nerven durch wiederholte Imbibition die Netze wieder hergestellt werden. Bei der Quellung, welche der Nerv in Kalilösung bei mässiger Erwärmung erlitt, zerrissen die schwarzen Stränge; wo sie nicht vollständig gerissen waren, bewirkten sie eine Einschnürung des Nervenstücks. Einzelne Stücke derselben, bisweilen auch Bruchstücke des Netzes schwammen in der Flüssigkeit umher, an deren Rand Fetzen von Fasern hervorragten. Da innerhalb der Maschen des Netzes öfters Silberniederschläge entstehen, welche mit den Fasern in derselben Ebene liegen, so vermuthet *Adler*, dass sie nicht frei auf der Oberfläche der Gewebstheile, die sie umgeben, liegen, sondern in eine Membran eingebettet seien.

Brouef und *Eberth* finden darin, dass die netzförmigen Figuren auf der Aussenfläche der Froschnerven vorkommen, nur eine Bestätigung der Deutung, welche *v. Recklinghausen* diesen Figuren giebt, da bekanntlich bei den Fröschen die Hautnerven in Lymphräumen liegen und von dem Epithelium der letztern angenommen werden dürfe, dass es sich auf die eingeschlossenen Organe fortsetze. *Adler's* Angabe, dass die Netze der Behandlung mit Kali widerstehen und nach dem Auswaschen wieder hergestellt werden können, meinen sie auf einen Beobachtungsfehler zurückführen zu können; das vermeintlich wieder hergestellte Netz werde durch Silberniederschläge erzeugt, die nur zufällig und unvollkommen das Ansehen netzförmiger Fasern annehmen. Dagegen wollen die genannten Beobachter von Froschnerven, die einige Stunden in reinem Glycerin gelegen hatten und dann mit Wasser unter wiederholtem Zusatz verdünnter Essigsäure behandelt wurden, eine sehr zarte Membran sich blasig abheben gesehen haben, welche da und dort runde und ovale, bis 0,017 Mm. grosse Kerne mit feinkörnigem Inhalt und deutlichem Kernkörperchen und zart gezackte, leicht wellige, helle Linien um erstere zeigte,

aus, sich mit dem Niederschlag vollständig oder theilweise füllen. Darnach zieht sich der Niederschlag zusammen, erhält Risse und Sprünge und so ist Gelegenheit gegeben, dass in den Zwischenräumen des Netzes Flecke entstehen, die für Kerne der Epithelzellen gehalten werden können. Erweitern sich die Sprünge, so entsteht jene Abwechslung heller und dunkler Flächen, welche Anlass gegeben hat, innerhalb der Grundsubstanz Saftkanälchen, Lymphgefässe, Netze von Bindegewebskörperchen und dergl. zu unterscheiden.

Wirkliche Epithelzellen werden nach *Hartmann*'s Erfahrungen durch Höllensteinlösung diffus und nicht viel anders gefärbt, als durch Jod, Chromsäure und ähnliche Reagentien.

Hatten sich die Netze des Silberniederschlags über dem natürlichen Epithelium der Conjunctiva, *Demours*'schen Haut und ähnlicher Membranen gebildet, so zogen sich die Balken des erstgenannten Netzes ganz unregelmässig quer über einzelne Zellen des Epithels; die Maschen des erstern waren meist 3—5 Mal so gross, als die Epithelzellen, zuweilen aber auch denselben an Grösse gleich, immer aber dadurch charakterisirt, dass die Winkel in dem durch Silberlösung erhaltenen Netzwerk constant waren, während hierin an den durch polyedrische Epithelzellen erzeugten Linien grosse Verschiedenheiten bestehen. Häufig kommen in dem künstlichen Netzwerk Maschen von sehr verschiedenen Dimensionen vor, was sich ebenfalls als Unterscheidungskennzeichen, den viel gleichmässigern wirklichen Epithelzellen gegenüber, benützen lässt.

His verwahrt sich gegen die Verwechslung der von *Hartmann* gezeichneten körnigen Niederschläge, die allerdings auch in Netzform vorkommen könnten, mit den scharfgezogenen Linien der durch Silber hervortretenden Epithelgrenzen. Von den Netzen auf Froschnerven, welche *His* gleichzeitig mit *Adler* aufgefunden und als die Grenzen eines den Lymphraum und die ihn durchsetzenden Organe bekleidenden Epithels gedeutet hatte, behauptet *His* nunmehr, dass sie an manchen Präparaten deutliche Kerne einschliessen.

Adler versuchte, die chemische Natur des Silberniederschlags zu ermitteln. Er verschwindet auf Zusatz von Salpetersäure, besteht also nicht aus Chlorsilber und es ist nicht nöthig, Chlornatrium oder Salzsäure hinzuzufügen, um die Netze hervorzurufen. Sie entstehen im Dunkeln ebensowohl, wie unter dem Einfluss des Lichtes. Der Verf. denkt an Schwefelsilber in der Meinung, dass die Fasern, mit welchen das Silber sich verbindet, schwefelhaltig sein könnten, oder an ine besondere Silberverbindung, da eine Lösung von gereinigtem

schwefelfreiem Elastin mit salpetersaurem Silberoxyd einen schwarzbraunen Niederschlag gab.

Dean beschreibt die Methode, mittelst welcher er seine wohlgelungenen photographischen Abbildungen von Durchschnitten der Medulla oblongata darstellt, und *Gerlach* giebt ein Verfahren an, um auf photographischem Wege mikroskopische Abbildungen in verschiedenen Farben, unter andern auch in der Farbe, welche den Präparaten eigenthümlich ist, herzustellen. Die Proben, welche der Giessener Naturforscherversammlung vorgelegt wurden, waren von überraschender Schönheit.

Allgemeine Histologie.

M. Traube, Experimente zur Theorie der Zellenbildung. Medicin. Centralblatt Nr. 39.

W. Kühne, Untersuchungen über das Protoplasma und die Contractilität. Lpz. 8. 8 Taf.

C. Robin, Mémoires sur les divers modes de la naissance de la substance organisée en général et des éléments anatomiques en particulier. Journ. de l'anatomie et de la physiologie. Janv. pag. 26. Mars pag. 153. Juill. pag. 337.

Lereboullet, Nouvelles recherches sur la formation des premières cellules embryonnaires. Annales des sciences nat. Juill. & Août. p. 5. pl. 1.

A. Weismann, Die nachembryonale Entwicklung der Musciden. Zeitschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XIV. Hft. 3. p. 187. Taf. XXI—XXVII.

Ders., Zur Embryologie der Insecten. Archiv für Anat. Hft. 3. pag. 265. Taf. VII B.

C. Hasse, Ueber den Kropf der Tauben und das Verhältniss der Secretion desselben zur Milchsecretion. Ztschr. für rat. Medicin. 3te R. Bd. XXIII. Hft. 1. u. 2. p. 101. Taf. VII. VIII.

F. Leydig, Vom Bau des thierischen Körpers. Tübingen. 8. Bd. 1. Erste Hälfte. pag. 14.

S. Stricker, Mittheilungen über die selbstständigen Bewegungen der embryonalen Zellen. Aus d. 49. Bande der Wiener Sitzungsberichte.

M. Schultze, Berlin. klinische Wochenschr. Nr. 36.

W. Preyer, Zur Physiologie der Blutkörperchen. Med. Centralbl. Nr. 20.

Ders., Ueber amöboide Blutkörperchen. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXX. Hft. 3. 4. p. 417. Taf. XV.

E. Oehl, La saliva umana studiata colla siringazione dei condotti ghiandolari. Pavia. 8. 5 tav. p. 91.

Szabadföldy, Ueber das Vorkommen beweglicher Zellen im Inhalte der primären Syphilispustel. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXIX. Hft. 3. 4. p. 470.

Klebs, Das Epithel der hintern Hornhautfläche. Medicin. Centralbl. Nr. 33.

N. Lieberkühn, Ueber Bewegungserscheinungen bei den Schwämmen. Archiv für Anat. 1864. Hft. 6. pag. 717. Taf. XIX.

M. Schultze, Die Körnchenbewegung an den Pseudopodien der Polythalamien. Archiv für Naturgeschichte. 1863. Hft. 3. pag. 361.

K. B. Reichert, Die sogenannte Körnchenbewegung an den Pseudopodien der Polythalamien. Ebendas. 1864. Hft. 2. pag. 191.

L. S. Beale, On the germinal matter of the blood, with remarks upon the formation of fibrin. Quarterly Journal of microscop. science. April. pag. 47. Pl. IX.

Ders., On contractility as distinguished from purely vital movements. Ebendas. July. pag. 183.

Ders., New observations upon the movements of the living or germinal matter of the tissues of man and the higher animals. Archives of medicine. Nr. XIV. pag. 150.

Der *Ascherson*'sche Versuch, künstliche Zellen zu bilden und dadurch die physikalischen Bedingungen der Zellenbildung zu erklären, wurde von *Traube* in modificirter Form wieder aufgenommen. Von der Voraussetzung ausgehend, dass Niederschläge colloider Substanzen (im *Graham*'schen Sinne) stets unkrystallisirt sind, dass also solche Niederschläge, wenn sie sich an der Oberfläche einer Colloidsubstanz bilden, wie colloide Membranen wirken und endosmotische Strömungen einleiten müssen, brachte *Traube* eine Leimkugel in eine dünne Lösung von Gerbsäure und sah an der Oberfläche der Kugel einen schmutzig grauen Ueberzug von gerbsaurem Leim sich bilden, innerhalb dessen die Gallerte aufquoll. Doch behielten unregelmässig eckige Stücke der Leimgallerte dabei ihre Ecken und Kanten. Zellenähnlicher wurde das Präparat, wenn der Verf. statt des geronnenen Leims einen zähflüssigen, dem Erstarren nahen Tropfen einer schwach kochsalzhaltigen Leimlösung in eine verdünnte Gerbsäurelösung von dem gleichen Kochsalzgehalt fallen liess. Der Kochsalzgehalt beschleunigte die Fällung und verzögerte die Erstarrung des Leims. Sofort bildete sich eine den Tropfen umgrenzende Membran, innerhalb welcher der Tropfen unter Wasseraufnahme wieder flüssig wurde und sich zu einer irisirenden, also sehr dünnwandigen Blase ausdehnte. *Traube* stellt eine Verbindung des Leims mit Gerbsäure (basisch gerbsauren Leim) her, welche die Fähigkeit, gallertig zu erstarren, verloren, dagegen die Eigenschaft, mit Gerbsäure zu coaguliren, beibehalten hat. Wurden Tropfen dieser Verbindung an der Luft getrocknet und im festen Zustande in eine verdünnte Gerbsäurelösung gebracht, so bildete sich bald eine Membran, die sich von dem Körnchen abhob, und nach einigen Stunden ein vollkommen kugliges, mit trübem dünnflüssigen Inhalt gefülltes Bläschen, das sich mehrere Tage erhält; wenn man die Membran durchreisst, sieht man den Inhalt beim Herausströmen sogleich coaguliren. Der Verf. schliesst, dass Zellenbildung und Wachsthum der Organismen das Resultat der Aufeinanderwirkung zweier sich wechselseitig fällender colloider Stoffe sei. Das Protoplasma enthalte den einen (einen eiweissartigen) Körper, der andere

müsse von aussen hinzukommen, damit die Zellmembran sich an der Oberfläche des Protoplasma bilde und in dem Maasse wachse, wie ein neues Theilchen des durch Endosmose sich ausdehnenden Protoplasma mit der umgebenden Flüssigkeit in Berührung kommt. Der Verf. gesteht zu, dass diese Versuche keinen Aufschluss über den Vermehrungsprocess der Zellen und über die Bedeutung des Zellenkerns geben. Es liessen sich vielleicht noch einige andere Räthsel namhaft machen, welche ungelöst bleiben. Nach *Kühne* (p. 36) genügt schon der Eine gerinnbare Stoff, das Eiweiss, um einen Tropfen in ein Bläschen überzuführen. Schon in destillirtem Wasser überziehen sich Eiweisstropfen nicht allein mit einer dichtern Oberfläche, sondern mit einer greifbaren Haut von coagulirtem oder ausgeschiedenem Eiweiss. Geschieht die Gerinnung rasch genug und drang der Process nicht sogleich bis in das Centrum des Tropfens vor, so erhält man doppelt conturirte Kugeln. Aetznatron verwandelt sie in grosse, blasse Blasen, welche gleich darauf platzen und sich lösen.

Robin ist so sehr Vertheidiger der selbstständigen Zellenzeugung, dass er nicht einmal die embryonalen Zellen als Nachkommen der Furchungskugeln des Dotters gelten lässt, sondern, wie dereinst *C. Vogt* in seiner Entwicklungsgeschichte des Alytes obstetricans, die Zerklüftung nur als einen Act der Vorbereitung des Dotters betrachtet, wodurch er zum Blastem für die neu (durch Genese) zu bildenden Kerne der definitiven Gewebe umgearbeitet werde. In diesem Punkte stimmen *Lereboullet*'s Untersuchungen über die ersten Entwicklungsstadien der Eier verschiedener Fische mit *Robin*'s Anschauungen überein. *Lereboullet* hält es für zweckmässig, den Namen „Furchungskugeln" auf die Producte der ersten Dottertheilungen zu beschränken; die Gebilde, welche durch fortgesetzte Theilung entstehen, nachdem der Dotter wieder glatt geworden ist, nennt er Globes générateurs. Die einen wie die andern sind hüllenlos; sie entstehen beiderseits durch fortgesetzte Theilung der Kugeln, welcher die Theilung eines im Centrum derselben auftretenden Bläschens vorangeht. Der einzige Unterschied zwischen beiden betrifft, abgesehen von der Grösse, dieses centrale Bläschen (den Kern), welches, nicht ohne zahlreiche Ausnahmen, in den Furchungskugeln hell, in den globes générateurs körnig sein soll. Die aus der Theilung der letzteren hervorgehenden Zellen werden mit jeder neuen Generation ärmer an Körnchen und zuletzt vollständig blass. Dann aber entstehen neue Zellen mit bläschenförmigen Kernen, um welche neue Körnchen sich gruppiren; ob zuerst die Zellmembran,

oder die Kerne, lässt der Verf. unentschieden. Analog dem Verhältniss, in welchem nach dieser Darstellung die Furchungskugeln des Dotters zu den Bildungszellen der embryonalen Gewebe stehen, ist das Verhältniss der Gewebe der Insectenlarve zu denen der Puppe, wie *Weismann* (Z. f. w. Z. p. 251) dasselbe schildert. Die ersteren gehen durch Fettentartung zu Grunde: der Inhalt aller Zellen wandelt sich durch Fettentartung in dunkle Moleküle um, wässrige Flüssigkeit drängt sich zwischen Zellmembran und Inhalt, die Membran platzt und der Inhalt strömt aus und zerstreut sich; die Muskelbündel verlieren ihre Querstreifung, während das Sarcolemma sich stellenweise abhebt; später wandeln sich Kerne und contractiler Inhalt in eine feinkörnige Masse um, die durch Reissen des Sarcolemma frei wird. Die Zellen des Fettkörpers blähen sich auf, ihr dunkler feinkörniger Inhalt ballt sich um den kaum durchschimmernden Kern zusammen; sodann platzt die Membran und der Inhalt zerstreut sich, während der Kern schwindet. Die aus dem Zerfall der Gewebe hervorgegangene Masse mischt sich mit dem Blute, dessen Körperchen ebenfalls untergegangen sind, und bildet einen weisslichen Brei, der die Leibeshöhle anfüllt und in das Lumen der, indessen in ihren äussern Formen angelegten Glieder eindringt. In ihm entwickeln sich die Elemente neuer Gewebsbildung. Es sind anfänglich grössere, dunkle Massen, kuglig, aber von höckriger, unregelmässiger Oberfläche, aus Fetttropfen und Körnchen zusammengesetzt. Bald gestalten sich diese Detritus-Conglomerate regelmässiger kugelförmig und umgeben sich mit einer feinen Membran; sie haben einen Durchmesser von 0,023 — 0,038 Mm. In ihrem Innern zeigen sich zwischen Fetttropfen und Fettkörnchen kleine, blasse Kugeln (0,005 Mm. im Durchmesser), deren Zahl in dem Maasse wächst, als die Fetttröpfchen abnehmen, bis schliesslich jene Fettconglomerate (Körnchenkugeln nach *Weismann*) in blasige, mit Kernen gefüllte Kugeln umgewandelt sind. Sie liefern, indem sie sich immer dichter in den verschiedenen Theilen der Leibeshöhle anhäufen, das Material für die im Innern des Körpers neu anzulegenden Organe. Von der Zellenlage, die bei den Phryganeen den Dotter bedecken, sagt *Weismann* (A. f. A.), dass sie weder durch einen der Dotterfurchung ähnlichen Process, noch durch Knospung entstehen. „Die Oberflächenschichte des Dotters wandelt sich in ein homogenes Blastem um, in diesem entstehen allerorts gleichzeitig Kerne, um welche sodann das Blastem sich kuglig zu Zellen zusammenzieht.“

Nach *Robin* treten die embryoplastischen Kerne, d. h. die

Kerne, die an der Entwicklung der embryonalen Gewebe sich betheiligen, bei Kaninchen ungefähr am 12ten Tage nach der Befruchtung, im menschlichen Ei zu der Zeit, wo der Embryo etwa 3 Mm. Länge erreicht hat, zwischen den Zellen der Keimblätter auf, indess diese Zellen, und zwar zuerst die Zellsubstanz, dann die Kerne sich verflüssigen. Die embryoplastischen Kerne sind eiförmig, 0,004—0,006 Mm. breit, anfangs blass, jedoch schon scharfconturirt, ohne Kernkörperchen und arm an Körnchen; allmälig mehrt sich die Zahl der letzteren und zugleich werden in der Regel auch ein oder zwei Kernkörperchen sichtbar. In gleicher Weise bilden sich beim Erwachsenen, physiologisch und pathologisch, Kerne zwischen den Elementen der fertigen Gewebe. In der Regel ist der Kern das Primäre und in manchen Geweben erhält sich eine Anzahl der Kerne beständig frei; doch kann auch zweitens die Zellsubstanz gleichzeitig mit dem Kern entstehen und beide können miteinander wachsen (Blutkörper der eierlegenden Wirbelthiere, embryonale Blutkörper der Säugethiere) und drittens können Zellen sich bilden ohne Kern, anfangs klein und blass, die aber rasch sich ausdehnen und ihre definitiven Charaktere annehmen; so die Blutkörper von der Zeit an, wo der Embryo 30 Mm. lang ist. Auch für die Bildung der Zelle um den präexistirenden Kern giebt *Robin* mehrere Entwicklungsweisen zu: erstlich die von *Schleiden* und *Schwann* allein anerkannte, wonach die Zellmembran sich zuerst dicht an dem Kern niederschlägt und nachträglich abhebt; sodann die Bildung durch Segmentation, worunter der Verf. die Zerklüftung des Blastems versteht, wie sie nach des Ref. Ansicht bei der Entwicklung der Epithelzellen um die anfänglich in einer structurlosen oder feinkörnigen Schichte ausgebreiteten Kerne Statt findet; endlich die Abschnürung (Gemmation), nach dem Schema, welches *Robin* für die sogenannten polaren Zellen des Eies der niedern Thiere aufgestellt hat. Wie dem *Virchow*'schen „Omnis cellula e cellula", so widerspricht *Robin* auch dem *Schwann*'schen Satze, dass alle Gewebe aus Zellen hervorgehen. Nur die Kerne erscheinen als Bildungsherde, um welche sich die Fasern, Röhren etc. sogleich als solche ablagern.

Unter dem Begriff der Segmentation oder Scission begreift *Robin* auch die Vermehrung der Zellen durch Theilung, die er an Furchungskugeln und Knorpelzellen im Wesentlichen übereinstimmend mit den bekannten Thatsachen beschreibt. Doch will er auch häufig Theilung der Kugeln und Zellen ohne vorgängige Theilung des Kerns beobachtet haben, in

welchem Falle der Kern in der einen Zelle liegen blieb und in der andern der Kern entweder fehlte oder nachträglich von freien Stücken entstand. Auch macht er auf einen körnigen Niederschlag aufmerksam, der sich überall, bevor die Theilung der Zelle oder des Kerns beginnt, um den letztern anhäuft. Vermehrung durch endogene Zeugung erkennt *Robin* bei Wirbelthieren nicht an; wie Kerne und Zellen in freiem Blastem spontan auftreten, so könnten sie sich auch gelegentlich im Innern einer hohl gewordenen Zelle erzeugen und Zellen mit mehreren Kernen entständen, wie die einkernigen Zellen, durch Zerklüftung des Blastems, wenn die Trennungslinie zufällig eine grössere Zahl von Kernen einschliesse.

Zur Zeit, wo der Kropf der Tauben das milchartige Secret bereitet, womit die Jungen gefüttert werden, findet eine beträchtliche Verdickung des Epithelium Statt. Die Vermehrung der Zellen desselben geschieht, wie *Hasse* angiebt, durch Theilung; er fand Zellen mit Einem grossen Kerne, und andere, in welchen der Kern sich in zwei oder drei getheilt hatte. Abschnürung der Zellmembran konnte er nicht mit Sicherheit constatiren; freie Zellenbildung aber scheint ihm dadurch widerlegt, dass in der untersten Lage der Schleimschichte bereits die Zellmembranen unterschieden werden konnten.

Die Zeichnung in den Kernen gewisser grosser Fettzellen, welche *Leydig* früher auf Porenkanäle bezog, glaubt derselbe jetzt richtiger zu deuten durch die Annahme, dass die meist mehreckigen Punkte und die von ihnen ausgehenden Striche feinen Bälkchen entsprechen, welche als festere Reste übrig bleiben, während die übrige Innensubstanz des Kerns sich verflüssigt hat.

Stricker kömmt auf die Controverse über die Bedeutung der Formveränderungen zurück, die zuerst *Ecker* an den Furchungskugeln des Dotters kennen lehrte. Er hält die hellen Auftreibungen, die bald da, bald dort an der Peripherie erscheinen, nicht für endosmotisch, sondern für Aeusserungen vitaler Contraction, weil sie auch ohne Wasserzusatz eintreten (als ob es des Wasserzusatzes bedürfte, um das Verhältniss der aus dem Zusammenhang gerissenen Zellen zu ihrer Umgebung zu ändern, Ref.) und weil ihnen ein Stadium der Massenbewegung der Kugeln vorangeht, in welchem sie sich theilen, Fortsätze treiben und wieder einziehen u. s. f. Mit diesen Formveränderungen zugleich lassen sich Ortsbewegungen beobachten, von denen der Verf. meint, dass ihnen in der Entwicklungsgeschichte eine colossale Rolle zugewiesen sei.

Die Anhäufungen der Zellen und die Trennungen und Furchenbildungen, womit jede Differenzirung der Organe beginnt, wären leicht zu erklären, wenn man den Zellen das Verständniss und die Kraft zuschreiben dürfte, sich aus eigenem Antriebe an den Ort ihrer Bestimmung zu verfügen.

Die bekannten Amöben-artigen Bewegungen der farblosen Blutkörper sah *M. Schultze* mit besonderer Lebhaftigkeit vor sich gehen, wenn das Blut aus dem Gefäss des lebenden Körpers auf den erwärmten Objectträger gebracht wurde; dem Blute beigemischte Carminkörnchen oder Milchkügelchen wurden von den auf dem warmen Objecttisch umherkriechenden Körperchen in kurzer Zeit aufgenommen. Die rothen Blutkörperchen des Menschen zeigten keine Bewegungen, welche auf Contractilität ihrer Masse deuteten, wohl aber die rothen Blutkörperchen sehr junger Hühnerembryonen. *Preyer* sah Lymph- und Eiterkörperchen des Frosches nicht nur mittelst ihrer abwechselnd hervorgestülpten und wieder eingezogenen Fortsätze Indigopartikelchen und Pigmentkörnchen in sich aufnehmen, sondern erklärt auf diesem Wege auch die Entstehung der vielbesprochenen, blutkörperhaltigen Zellen. Doch sind es nicht eigentlich Blutkörper, sondern von den Blutkörpern abgeschnürte Tropfen, die, wenn Blut- und Lymph- oder Eiterkörper in einem Extravasat nebeneinander liegen, in die letztern eindringen und in ihnen zu grössern Massen zusammenfliessen. Die Abschnürung jener Tropfen aber ist Folge einer Formveränderung der farbigen Blutkörper, welche *Preyer* ebenso wie die der Theilung derselben vorangehende Einschnürung, als Beweis lebendiger Contractilität betrachtet. Es ist dieselbe Formveränderung, welche *Kölliker* durch wässrige Harnstofflösung und *Preyer* durch krystallisirten Harnstoff hervorrief, ein Hervortreten von Fortsätzen, welche erst fadenförmig, dann perlschnurförmig sind, zwischen beiden Formen wiederholt wechseln, zuweilen auch wieder eingezogen werden, endlich abreissen oder von ihrer Spitze einzelne Kügelchen losstossen, die, so wie sie unter sich oder mit dem Rest des Blutkörpers in Berührung kommen, sich mit diesem oder unter einander wieder vereinigen.

Aehnliche Contractilitätserscheinungen, wie an den farblosen Blutkörpern, beobachtete *Oehl* an den cytoiden Körpern des Submaxillardrüsenspeichels, und *Szabadföldy* an Eiterkörpern aus syphilitischen Pusteln; das Ausstülpen und Einziehen von Fortsätzen sah *Oehl* verbunden mit einer Ortsbewegung, die jedoch so langsam war, dass die Körperchen mehrere Minuten brauchen, um einen Weg von 0,04—0,06 Mm. zurück-

zulegen. Wenn die Bewegungen aufgehört hatten, konnte *Oehl* sie durch verdünnte Essigsäure wieder hervorrufen; concentrirtere Essigsäure dagegen hob sie unter Bildung eines centralen körnigen Gerinnsels auf. *Woorara* lähmt, demselben Beobachter zufolge, die Bewegungen so plötzlich, dass die Körperchen nicht einmal Zeit haben, ihre Fortsätze einzuziehen und, wie dies beim spontanen Absterben geschieht, Kugelform anzunehmen. Die Fortsätze behalten die zarten Conturen und die feinkörnige Beschaffenheit, die den beweglichen Körpern eigen sind, während diese sonst, nach dem Aufhören der Bewegungen, dunkelrandig und grobgranulirt werden. Der elektrische Strom schien die Bewegungen anfangs zu verstärken, dann aber eine Zersetzung zu veranlassen, indem die Körper in eine Menge feiner Körnchen zerfielen.

Zu den Zellen, welche Amöben-artige Bewegungen zeigen, kommen nun auch noch die des Epithels. *Klebs* sah die veränderlichen Fortsätze an den Zellen, die den Rand einer Lücke im Epithel der hintern Hornhautfläche (beim Frosch) begrenzten, welche nach Betupfen der vordern Fläche mit Höllenstein entstanden war. *Klebs* leitet selbst die Gestalt der Epithelzellen im Tode, ob sie zackig ineinander greifen oder durch helle Zwischenräume getrennt sind, von dem jedesmaligen Contractionszustande dieser Zellen ab. An der Cornea eines Frosches, welche 24 Stunden vor dem Tode mit Höllenstein geätzt worden war, war das innere Epithel theils gelöst, theils gefärbt und die gefärbten Zellen waren gruppenweise hier mit ebenen, dort mit ineinandergreifenden Rändern versehen. Man dürfte also annehmen, dass im Lebenden die Zellen bald ruhig nebeneinander liegen, bald einander gegenseitig in die Seiten stossen.

Kühne (p. 109) beschreibt die Bewegungen der Zellen des Bindegewebes vom Frosch. Er unterscheidet von diesen Zellen dreierlei Formen: 1) Gebilde, welche nur aus einer äusserst feinkörnigen Masse bestehen, die an irgend einer Stelle zu einem dickern, gerunzelten Klümpchen zusammengeballt erscheint; sie sind nur selten kuglig, meist mit einigen längern und einer grossen Zahl sehr feiner, kürzerer Ausläufer besetzt und stehen zu zweien und mehreren durch längere oder kürzere Ausläufer mit einander in Verbindung. Sie bilden die überwiegende Mehrzahl. 2) Anhäufungen feinkörniger Masse, welche weniger diffus begrenzt sind, durchschnittlich eine geringere Zahl von Ausläufern besitzen und im Innern einen bläschenförmigen Kern mit Kernkörperchen enthalten. Diese Gebilde können durch ihre Ausläufer sowohl unter sich, wie

mit den Zellen der ersten Art zusammenhängen. 3) Vereinzelte oder zu wurstförmigen Strängen vereinigte Körperchen, welche sich durch ihre grobkörnige Beschaffenheit und ihr glänzend weisses Aussehen im auffallenden Lichte auszeichnen. Viele haben einen bläschenförmigen Kern, andere an der Stelle des Kerns nur einen helleren Hof. Von diesen Zellenformen entspricht nur die letzte ihrer Gestalt und Anordnung nach den bisher sogenannten Bindegewebskörperchen, und gerade diese zeigt sich unbeweglich. Die beiden andern Formen, die offenbar nur Einer Art angehören und nur durch grössere oder geringere Deutlichkeit des Kerns differiren, möchten schwer von Lymphkörperchen zu unterscheiden sein, die sich ja bekanntlich beim Frosch überall in den Lücken des Bindegewebes zerstreut finden. Auch stimmt die Weise der Bewegung, wie *Kühne* sie beschreibt, mit den bekannten Formveränderungen der Lymphkörperchen überein. Sie zeichnet sich nach *Kühne* vor anderen Protoplasmabewegungen durch ihre ausserordentliche Langsamkeit aus. Die Application von Reizen, namentlich der Elektricität in manchfaltiger Form, blieb wirkungslos. Dagegen genügte eine rasch hintereinander folgende Reihe von Inductionsschlägen, ebenso wie der Zusatz destillirten Wassers und die Erwärmung auf 40° C., um die Contractilität, ohne auffallende Veränderung der Zellen, zu vernichten. Längere Zeit nach dem Tode des Thieres hat das Protoplasma die körnige Beschaffenheit und das fadenziehende Aussehen verloren und bildet matte Platten, welche in der Regel an zwei einander gegenüberliegenden Seiten eingerollt oder eingeschrumpft erscheinen. *Kühne* schliesst hieraus, dass das Zellprotoplasma gleich dem Muskelprotoplasma in eine Art von Todtenstarre übergehen könne. Es fiel ihm auf, dass die langen Ausläufer, die er bei seinen ersten Beobachtungen häufig an den Zellen gesehen hatte, an ganz frischen, zwar eilig, aber doch mit Sorgfalt hergestellten Präparaten sehr selten vorkamen. Er erklärt dies damit, dass „die Bindegewebszellen, wie viele andere zu Experimenten dienende thierische Apparate erst einer gewissen Ruhe bedürfen, um ihre Lebenseigenschaften offenbaren zu können“. Mir scheint, dass diese Erklärung mehr den Eindruck einer Ausrede, als einer wissenschaftlichen Hypothese macht. Vorurtheilsfrei die Sache betrachtet, wird man sagen müssen, dass das Leben erst erloschen sein muss, ehe das Spiel jener räthselhaften Bewegungen beginnt.

Den Bericht über die von *Kühne* (p. 123 ff.) an den Hornhautzellen beobachteten Bewegungen und über den Einfluss

Preyer, Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXX. Hft. 3. 4. p. 417. Taf. XV.

W. Krause, Hannöversche Ztschr. für prakt. Heilkunde. Bd. I. Hft. 4. p. 603.

Beale, Quarterly Journ. of microscopical science. April. p. 47.

J. Marcusen, Sur l'anatomie & l'histologie du branchiostoma lubricum. Comptes rendus. 7 Mars u. 11 Juill.

L. Landois, Unters. über die auf dem Menschen schmarotzenden Pediculinen. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XIV. Hft, 1. p. 12.

Ders., Beobachtungen über das Blut der Insecten. Ebendas. p. 55. Taf. VII—IX.

C. Kupffer, Blutbereitende Organe bei den Rüsselegeln. Ebendas. Hft. 4. pag. 337. Taf. XXIX. A.

Rindfleisch hatte empfohlen, Blut, das mikroskopisch untersucht werden soll, unmittelbar aus den Gefässen in einen capillaren Raum eintreten zu lassen, der durch Befestigung des Deckglases auf dem Objectglas mit aufgetropftem Wachs hergestellt wird. Zur nähern Erläuterung fügt er jetzt hinzu, das Deckglas müsse so fest angedrückt werden, dass unter dem gedrückten Punkt Farbenringe entstehen.

An den farbigen Blutkörperchen des Menschen, welche frisch auf den warmen Objecttisch gebracht wurden, gewahrte *M. Schultze* keine selbstständigen Bewegungen, welche auf Contractilität ihrer Masse deuteten, wohl aber an den farbigen Blutkörperchen sehr junger Hühnerembryonen.

Wenn *Leyden* und *Munk* zu einem Tropfen Blut, der unter dem Deckglas ausgebreitet war, einen Tropfen Phosphorsäure zufliessen liessen, so sahen sie an der Berührungsstelle beider Flüssigkeiten die farbigen Blutkörperchen plötzlich verschwinden; an der Stelle derselben blieb eine körnige, braunrothe, amorphe Masse zurück.

Rollett beschreibt die Formveränderungen, welche die Blutkörper des Menschen und der Säugethiere unter dem Einfluss wiederholter Entladungsschläge erfahren. Die ursprüngliche Napfform erhält zuerst am Rande einzelne Kerben; diese vervielfältigen sich auf 3—5 und mehr, und so entsteht eine grosszackige Form, die der Verf. Rosettenform nennt. Das freie Ende der grossen Zacken ist bald schmaler, bald breiter als deren Basis; man kann sich die Zackenenden durch eine Kreislinie verbunden denken, welche ungefähr dem ursprünglichen Grenzcontur des Körperchens entspricht, doch ist es im Allgemeinen kleiner geworden. Indem die grossen Zacken sich durch neue Einkerbungen vervielfältigen und neue kleinere Zacken selbstständig hinzutreten, nimmt das Körperchen unter fortwährender Verkleinerung die bekannte Maulbeerform an. Die weiteren Veränderungen bestehen darin, dass einzelne Zacken eingezogen werden, andere sich von der Spitze her

[illegible] Thiere konnte er sie ebensowenig, [illegible] *Quatrefages*, erkennen.

[illegible] Phthirius inguinalis besitzen nach [illegible] Hülle, einen leicht körnig ge- [illegible] deutlichen wasserhellen Kern. [illegible] Durchschnitt 0,0055 Mm. Im [illegible] Insectenblut relativ arm an [illegible], im Vergleich zu den Wirbel- [illegible] im Durchm.; die Gestalt der [illegible]form, andere sind scheibenför- [illegible]körper entsteht dadurch, dass [illegible] Gerinnsel ansetzen. Sie ent- [illegible]membran lässt sich leicht [illegible]chweisen, indem sie danach [illegible] welcher der Inhalt beutel- [illegible] der Blutkörper findet durch [illegible] dem Nucleolus aus, welcher [illegible] auch in 3 oder 4 Stücke

[illegible] enthält in gewissen Ab- [illegible] vorspringende Auswüchse [illegible] „Klappen" beschrieben [illegible] heftig hin- und her- [illegible] bereits angab, je aus [illegible] körnigem Inhalt, Kern [illegible] einigermassen dehn- [illegible] *Kupffer* bemerkt, [illegible] mechanische Aufgabe [illegible], sah [illegible] einzelne [illegible] während [illegible] inner- [illegible]

verschiedene [illegible] Stellen [illegible] lich [illegible] Oberfläche [illegible] Farbe [illegible] diesem [illegible] Farbe [illegible] blassen [illegible] und mehr [illegible] dieser [illegible] durch [illegible] Zahl der [illegible] bei [illegible] Schläge [illegible] die Rosetten [illegible] sie von [illegible] bis zum [illegible] sich an den [illegible] obachten, [illegible] die mit ihrer [illegible] orientirt [illegible] des Stroms [illegible] zelnen Blutkörper [illegible] als im ersten.

An den [illegible] Reihe der Ver[illegible] eine strahlige [illegible] worauf das [illegible] tingirten Körper [illegible] stellt. Der Kern [illegible] Blutkörperchen [illegible] benen Vacuolen [illegible] Körperchen [illegible] ebenso, wie die [illegible] sich nur noch [illegible] Contur [illegible] zeigt es sich, [illegible] öfters ein wenig [illegible] ereignen, dass [illegible] Körperchens [illegible] Kugelform [illegible] Blutkörper [illegible] verschwindet die [illegible] der Vereinigung [illegible]

homogene Kugel dar, die dann mit den andern allmälig erblasst. Sie ist zweikernig oder auch einkernig oder kernlos, wenn der Kern der Einen oder beider verbundenen Zellen früher verloren gegangen ist, und gerade die Körper, die den Kern verloren haben, zeigen die grösste Neigung, ineinander zu fliessen. Auch mehr als zwei kernlose Kugeln können sich zu einer grössern vereinigen.

Die Aehnlichkeit der ersten Stadien der Veränderung mit jenen Formveränderungen, die durch Temperaturerhöhung erzeugt werden, veranlasste den Verf., zu untersuchen, wie weit sich die Wärmeerzeugung des Stroms beim Elektrisiren geltend mache; es zeigte sich, dass die Erwärmung bei weitem den Grad nicht erreicht, der erforderlich ist, um eine Wirkung auf die Blutkörperchen zu äussern. Für die specifische Wirkung der Elektricität spricht ferner, dass es durch directe Wärmezufuhr niemals gelingt, das Blut schliesslich lackfarbenähnlich durchsichtig zu machen, wie es nach der Auflösung der Körperchen durch den Entladungsstrom wird. Die Rosetten- und Maulbeerform als Folgen einer durch den elektrischen Strom angeregten Contraction zu deuten, verbietet sich, wie *Rollett* richtig bemerkt, dadurch, dass die Blutkörper, so lange sie im lebenden Organismus kreisen, niemals diese oder irgend eine andere Art activer Formveränderung zeigen. Auch bleiben die Reactionen gegen den Entladungsstrom dieselben, wenn die Körperchen Monate lang ausserhalb des Organismus aufbewahrt oder durch Kohlenoxydgas vergiftet worden sind. Damit hält der Verf. auch die von *Klebs* (s. d. vorj. Bericht p. 14) behauptete Contractilität der farbigen Blutkörperchen für widerlegt.

Eine ähnliche Extraction der Blutkörperchen, wie *Rollett* durch Frieren und Wiederaufthauen des Blutes und durch den elektrischen Entladungsstrom, erzielte *Schmidt* dadurch, dass er das Blut in möglichst dünner Schichte längere Zeit der atmosphärischen Luft aussetzte. Nach 15—18 Stunden war der Farbstoff an die Blutflüssigkeit getreten; das Blut enthielt nur farblose Scheibchen, die sich allmälig verkleinerten und nach weiteren 20 Stunden völlig geschwunden waren. Das Blut hatte indess einen deutlichen Fäulnissgeruch angenommen, doch hebt der Verf. hervor, dass, wenn die Fäulniss unter anderen Bedingungen eintritt, die Blutkörper ganz andere Veränderungen erleiden. Die vorstehenden Zeitangaben beziehen sich auf Hundeblut; das Blut des Pferdes bedarf $2\frac{1}{2}$—3, das Ochsenblut 8—10 Tage, um denselben Process durchzumachen.

Schmidt bezeichnet diesen Process als Oxydation; das erste Stadium derselben charakterisire sich durch Lockerung des Zusammenhanges zwischen dem Farbstoff und der farblosen Grundlage der Körperchen; im zweiten werde die letztere selbst allmälig aufgelöst, während die fortschreitende Veränderung des Farbstoffs sich durch den Verlust der im ersten Stadium vorhandenen Krystallisirbarkeit bemerklich macht. Der Sauerstoff ist es auch allein, der in dem bekannten *Harless*'schen Versuche — abwechselnde Zuleitung von Sauerstoff und Kohlensäure — die Körperchen schwinden macht. Dieselben Erscheinungen werden, nur in viel kürzerer Zeit, durch Ozon hervorgerufen. Der Verf. benutzte Terpentinöl, welches 3—5 Tage lang dem Sonnenlicht ausgesetzt und täglich einige Mal mit Luft geschüttelt worden war. Wurden 8—10 CC. Hundeblut mit 3—5 Tropfen dieses Oels geschüttelt, so veränderte sich ersteres nicht sofort, wurde aber im Laufe von $^1/_2$—1 Stunde lackfarben und krystallisationsfähig. Diese Thatsache benutzt der Verf. zur Erklärung der *Rollett*'schen Beobachtungen über die Wirkung des Entladungsstroms auf das Blut und vermuthet, dass die Auflösung der Blutkörperchen auf einer Oxydation derselben mittelst des durch die Elektricität erregten Blutsauerstoffs beruhe. Als er Hundeblut einem constanten Strom (durch die *Grennet*'sche Kette von 4—8 Elementen) aussetzte, trat Gasentwicklung nur am negativen Pol ein; am positiven, wo der frei gewordene erregte Sauerstoff wahrscheinlich alsbald durch die Blutkörper absorbirt wurde, bedeckte sich das Platinblech mit einer dunkelfarbigen schmierigen Masse, welche anfangs aus Blutkrystallen und Blutkörperchen in allen Stadien der Entfärbung bestand; später nahmen diese Gebilde nur die äussere Schichte ein, während die Masse im Innern eine homogene, gelbe Substanz (durch weitere Oxydation zerstörte Krystalle?) enthielt.

Schmidt's Vermuthung erhält durch das, was *Boettcher* über die Wirkung des Chloroforms auf die Blutkörperchen mittheilt, eine weitere Bestätigung. Schon früher hatte dieser Beobachter das Chloroform als eine Substanz bezeichnet, welche in hohem Grade die Eigenschaft besitze, die farbigen Blutkörper zu zerstören und die Krystallisation des Blutes zu befördern. Er überzeugte sich nachträglich, dass dabei der gleichzeitige Zutritt atmosphärischer Luft nothwendig ist. Wird der Blutstropfen den Chloroformdämpfen in einem luftdicht verschlossenen Raume ausgesetzt, so erfolgt nur eine langsame und unvollständige Aufhellung des Bluts, welche der Quantität der in dem Raume enthaltenen atmosphärischen Luft entspricht;

ja es kann, wenn man durch Zufüllen von Chloroform die letztere auf ein Minimum beschränkt, die Aufhellung ganz verhindert werden. Es lag nahe, nach *Schmidt's* Vorgang die Umwandlung der Blutkörperchen auf eine energische Oxydation durch erregten Sauerstoff zu beziehen, und wirklich erwies sich das Chloroform durch sein Verhalten zu Jodkaliumstärkekleister als Sauerstoff-erregend. Da die Krystallisation der Aufhellung folgt und ausbleiben kann, wenn man das Blut unmittelbar nach der Aufhellung eintrocknet, so scheint die Entfärbung der Körperchen einer niedrigen, die Krystallisation einer höhern Oxydation zu entsprechen.

Obgleich *Preyer* die Annahme einer äussern Membran der Blutkörper der Reptilien unverträglich findet mit den Bewegungen und Theilungen dieser Körper und mit der Art, wie sich einzelne Tropfen von ihnen abschnüren und wieder mit ihnen zusammenfliessen (s. oben), so gesteht er doch den Blutkörpern der Salamander im normalen Zustande eine Membran zu. Wie vordem *C. H. Schultz*, sah er im Innern gequollener Blutkörperchen den Kern umherrollen; über die Einschnürung der in Theilung begriffenen (bisquitförmigen) Körperchen sah er eine Membran, sogar mit doppeltem Contur, sich hinspannen, die, wenn die Theilung rückgängig geworden, nicht mehr nachweisbar ist. Da diese Membran nicht in dem Augenblick erst entstehen könne, wo das Körperchen sich zur Theilung anschickt, so müsse man annehmen, dass sie durch irgend einen Umstand in den Fällen zerstört sei, wo die von *Rollett* und dem Verf. beschriebenen Gestaltveränderungen auftraten. Die Ursache, welche die dem Blute gesunder Thiere entnommenen Körperchen zerstört haben soll, lässt *Preyer* unerörtert. *W. Krause* bemerkt hierzu, dass er unter günstigen Umständen und mit sehr starken Vergrösserungen an farbigen, wie farblosen Blutkörperchen einen doppelten Contur erkenne und dass sämmtliche beobachtete Erscheinungen sich unter der Voraussetzung erklären lassen würden, dass die Zellmembran eine sehr geringe und sehr vollkommene Elasticität besitze und bersten und Tropfen des Inhalts austreten lassen könne, ohne dass der Riss bemerklich wird.

Dass die farblosen Blutkörper Nahrungsstoff anziehen und aufnehmen, ist für *Beale* bewiesen durch Kanäle, welche man in einem dünnen Blutgerinnsel gegen die farblosen Körperchen convergiren sieht.

In den Capillaren von Branchiostomen, welche in Chromsäure aufbewahrt worden, fand *Marcusen* die Blutkörper kuglig, feingranulirt, anscheinend kernlos, von 0,004 Mm. Durchm.

und weniger. Im lebenden Thiere konnte er sie ebensowenig, wie *Joh. Müller* und *A. de Quatrefages*, erkennen.

Die Blutkörper von Phthirius inguinalis besitzen nach *Landois* eine deutliche, zarte Hülle, einen leicht körnig getrübten Inhalt und einen sehr deutlichen wasserhellen Kern. Ihr Durchmesser beträgt im Durchschnitt 0,0055 Mm. Im Allgemeinen findet *Landois* das Insectenblut relativ arm an Körperchen; die Körperchen sind, im Vergleich zu den Wirbelthieren, gross, bis 0,015 Mm. im Durchm.; die Gestalt der meisten nähert sich der Kugelform, andere sind scheibenförmig; der Anschein ästiger Blutkörper entsteht dadurch, dass sich an die kugligen Blutkörper Gerinnsel ansetzen. Sie enthalten stets einen Kern; die Zellmembran lässt sich leicht durch Anwendung von Magenta nachweisen, indem sie danach eine kleine Oeffnung bekommen, aus welcher der Inhalt beutelförmig vordringt. Die Vermehrung der Blutkörper findet durch Theilung statt, und diese geht von dem Nucleolus aus, welcher sich gewöhnlich in 2, öfters aber auch in 3 oder 4 Stücke theilt.

Das Rückengefäss der Piscicola enthält in gewissen Abständen kolbenförmige, in das Lumen vorspringende Auswüchse der Wand, welche unter dem Namen „Klappen" beschrieben werden; sie werden mit dem Blutstrom heftig hin- und hergeschleudert und bestehen, wie *Leydig* bereits angab, je aus einer Gruppe von 8—10 Zellen mit feinkörnigem Inhalt, Kern und Kernkörperchen, die durch ein zähes, einigermassen dehnbares Bindemittel zusammengehalten werden. *Kupffer* bemerkt, dass der Bau dieser Klappen für eine mechanische Aufgabe nicht besonders geeignet sei; wie *Leydig*, sah er einzelne Stücke derselben sich ablösen und dann, während sie innerhalb des Rückengefässes umhergetrieben werden, in die einzelnen Zellen zerfallen. Die Ablösung geht aber nicht blos in Folge gewaltsamer Einflüsse vor sich. Vielmehr hält es der Verf. für eine physiologische Ordnung, dass stetig der traubenförmige Körper die der Spitze nächsten, so zu sagen reifen Zellen abstösst und diese durch eigene, von der Basis gegen die Spitze fortschreitende Vegetation wieder ersetzt. Die natürliche Abgabe geschieht in doppelter Weise, erstens so, dass die äusserste Zelle und zuweilen eine zweite hinter ihr sich aus dem Verbande löst, und die Substanz, durch die sie mit den übrigen Zellen zusammenhängt, zu einem langen Faden auszieht, der endlich reisst. Oder zweitens, statt der grössten, an der Spitze befindlichen Zelle erscheint plötzlich ein Haufen aneinander haftender, kleiner, kugliger Körperchen, die einzeln

kaum den halben Durchmesser des Kerns
und in ihrer Gesammtheit noch gen
wiedergeben. Im Laufe einiger Ta
Körperchen nach dem andern aus
in dem Blutstrome fort.
dass die vorgeschoben
bis zur Anfüllung
den Haufen aneina
zurücklassen. Diese
den Blutkörpern der Pi
nannten Klappen im Rüc
Organe. Von den zufällig
Zellen vermuthet er, dass
sich früher oder später in d

2. Schleim

Oehl, La saliva umana pag. 45. 91.
P. Sick, Zur Entwicklungsgeschichte von
einem Fall von Venenkrebs. Archiv
Bd. XXXI. Hft. 3. p. 265. Taf. XI—
A. Moers, Beitr. zur patholog. Anatomie
Thieren. Archiv für pathol. Anat. u.
pag. 45. Taf. II.
Th. Langhans, Beitr. zur Histologie des Sehne
pathologischen Zustande. Würzb. naturwissens
pag. 86. Taf. III.

Oehl's Beobachtungen, die cytoiden Körp
Submaxillardrüse betreffend, wurden bereits
aus dem Ausführungsgange aufgefangenen
fand der Verf. keinerlei morphologische Elemen

Sick (p. 274) und *Moers* vermehren die Zahl
von endogener Bildung der Eiterkörperchen in E
jener beobachtete sie in pathologischen Epithelzellen
Zellen des Epithelioms, dieser in den Epithelzellen d
kapsel; in den letzteren sollen sie einerseits durch fo
Theilung des Kerns, andererseits in der durch *Buhl*
benen Weise durch freie endogene Bildung ausserhalb de
entstehen. Um die Entwicklung der Eiterkörperchen im S
gewebe zu ermitteln, stellte *Langhans* Versuche an Kanin
an, deren Achillessehne durch eingezogene Fäden in Entzünd
versetzt wurde. Von einer endogenen Bildung derselben
Sinne der früheren cellularpathologischen Auffassung ist
Langhans nicht die Rede, da er die *Virchow*'schen Körperchen
mit ihren sogenannten Ausläufern als Lücken und die eigent
lichen Bindegewebskörperchen als spindelförmige Zellen erkennt

ldet habe. Ob die Stacheln sich, wie *Virchow* an-
tralbl. Nr. 19), immer wie Hornsubstanz verhalten
allein der Zellmembran angehören, halte ich noch
wiesen; in den tiefsten, weichen Lagen des ge-
ithelium ist eine gesonderte Membran noch nicht
ind wird die ganze den Kern umhüllende Sub-
igsäure gelöst.

pithelium mit stachelartigen Haaren an der
bachteten *Broueff* und *Eberth* auf der freien
os der Katze. Die Haare sind steif, glän-
Mm. hoch.

ime die Kegelform nur der Minderzahl der
arms zu; ebenso häufig kämen aufwärts
tlich bei Thieren mit blattförmigen Zotten
n vor. So konnte sich der Verf. auch
iwart einer hellen Intercellularsubstanz
äume zwischen den spitzen Enden der
und sucht die bisherigen Angaben auf
zurückzuführen. Dagegen nimmt er
ber beschriebenen und als Nachwuchs
n unterhalb der cylindrischen an,
besondere Schichte anzuerkennen.
eich genug, noch hinreichend regel-
sie sowohl zwischen den äussern,
ylinder einfach und doppelt und
in fast ununterbrochener Reihe
st kuglig, seltener eckig und
ter Hülle und Kern versehen.
Inhalt granulirter, der Durch-
kleiner, als der der cytoiden
Mittelformen. Am meisten
Gewebe der Zotte verbreiteten
es für wahrscheinlich, dass
rungen und auf dem Wege
arm zu gelangen. Ueber-
liessen sich nicht nach-
tt der kugligen eine mehr

bei
0,00
des Z
der zert
zu Grun

Landois, Zeits
mente der
E. Ehlers, Die
anatom. Unt
E. R. Lankester, Th
croscop. science
Regenwurms.)

B. In

luen, welche während
elialcylinder des Dünn-
ropfen angefüllt. Nach
ach dem Tode durch
Folge von Zersetzung
Zellen ist das Fett

M. Schultze, Stachel- und Ri
Schichten der Pflasterepithel
Virchow, Zur Geschichte der
M. Schultze, Stachel- und Riff
R. Virchow, Stachel- und Riffzel

M. Schultze, Die Stachel- und Riffzellen der tieferen Schichten der Epidermis, dicker Pflasterepithelien und der Epithelialkrebse. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXX. Hft. 1. 2. Taf. X.
C. J. Eberth, Ueber den feinern Bau der Darmschleimhaut. Würzb. naturw. Zeitschr. Bd. V. Hft. 1. 2. p. 11. Taf. I A. Fig. 1—9.
Brouef und *Eberth*, ebendas. p. 34.
W. Dönitz, Ueber die Schleimhaut des Darmkanals. Archiv für Anatomie. Hft. 3. p. 367. Hft. 4. p. 393. Taf. X.
E. Reissner, Der Bau des centralen Nervensystems der ungeschwänzten Batrachier. Dorpat. 4. Mit e. Atlas von 12 Tafeln. p. 8. 47.
H. Linck, Ueber das Epithel der harnleitenden Wege. Archiv für Anat. Hft. 2. p. 137. Taf. III. B. Fig. 1—4.
R. Hartmann, Ueber die Endigungsweise der Nerven in den Papillae fungiformes der Froschzunge. Ebendas. 1863. Hft. 5. p. 634. Taf. XVII u. XVIII. Fig. 64—66.
A. Stuart, Ueber die Entwicklung einiger Opisthobranchier. Zeitschr. für wissensch. Zool. Bd. XV. Hft. 1. p. 94. Taf. VII. Fig. 1—13.
H. Müller, Bemerkungen über die Epidermis von Petromyzon. Würzb. naturwissensch. Zeitschr. Bd. V. Hft. 1. 2. p. 43. Taf. I. B. Fig. 1—6.
E. Haeckel, Beitr. zur Kenntniss der Corycaeiden. Jenaische Zeitschr. für Medicin u. Naturwissensch. Hft. 1. p. 61. Taf. I—III.

M. Schultze beschreibt eine eigenthümliche Form der tieferen Zellen mancher geschichteten Pflasterepithelien, die ihm Anlass giebt, diese Zellen mit dem Namen Stachel- und Riffzellen zu belegen. Die Zellen sind begrenzt durch Strahlenkränze, d. h. durch Reihen feiner, senkrecht zur Zellenoberfläche und sehr dicht nebeneinander stehender Linien; als Ursache dieser Strahlenzeichnung erweist sich an den mit Jodserum isolirten Zellen ein Besatz von Stacheln, der die Oberfläche der Zellen nach allen Seiten bedeckt und durch dessen Vermittlung die Zellen ineinander greifen, wie die Linsenfasern der Fische oder wie zwei mit den Borsten ineinander gepresste Bürsten. Manche Zellen tragen stellenweise statt der Borsten schmale Riffe oder Leisten von parallelem Verlauf. Dadurch entsteht das Ansehen einer stellenweise parallelen Streifung der Zelle. *Schultze* citirt pathologische Beobachtungen von *O. Weber*, *Esmarch* und *Förster*, und *Virchow* fügt einen von *Gobée* beschriebenen Fall hinzu, aus welchen erhellt, dass in Epitheliomen Zellen mit ähnlichen Fortsätzen vorkommen. Ferner gedenkt *Schultze Schrön*'s (vgl. den vorj. Bericht p. 25) als desjenigen, der diese Zellen zuerst gesehen und nur die Streifung unrichtig als den Ausdruck von Porenkanälen gedeutet habe. Ich kann hinzufügen, dass die Zellen nicht nur unter sich, sondern die tiefsten auch mit der oberflächlichen Schichte der Cutis durch solche Fortsätze oder Stacheln verbunden sind und dass ich diese Art der Verzahnung der Cutis und Epidermis in meiner Eingeweidelehre (p. 7) beschrieben

und abgebildet habe. Ob die Stacheln sich, wie *Virchow* annimmt (Centralbl. Nr. 19), immer wie Hornsubstanz verhalten und demnach allein der Zellmembran angehören, halte ich noch nicht für erwiesen; in den tiefsten, weichen Lagen des geschichteten Epithelium ist eine gesonderte Membran noch nicht zu erkennen und wird die ganze den Kern umhüllende Substanz durch Essigsäure gelöst.

Ein Pflasterepithelium mit stachelartigen Haaren an der freien Fläche beobachteten *Brouaff* und *Eberth* auf der freien Fläche des Amnios der Katze. Die Haare sind steif, glänzend, 0,008—0,01 Mm. hoch.

Nach *Eberth* käme die Kegelform nur der Minderzahl der Epithelzellen des Darms zu; ebenso häufig kämen aufwärts verjüngte und namentlich bei Thieren mit blattförmigen Zotten rein cylindrische Zellen vor. So konnte sich der Verf. auch nicht von der Gegenwart einer hellen Intercellularsubstanz überzeugen, die die Räume zwischen den spitzen Enden der Epithelialzellen ausfülle, und sucht die bisherigen Angaben auf eine optische Täuschung zurückzuführen. Dagegen nimmt er sich der von *E. H. Weber* beschriebenen und als Nachwuchs gedeuteten kugligen Zellen unterhalb der cylindrischen an, ohne sie jedoch als eine besondere Schichte anzuerkennen. Dazu seien sie weder zahlreich genug, noch hinreichend regelmässig geordnet. Er traf sie sowohl zwischen den äussern, als den inneren Enden der Cylinder einfach und doppelt und in selteneren Fällen 3—4fach in fast ununterbrochener Reihe hintereinander. Sie sind meist kuglig, seltener eckig und länglich, feinkörnig, mit zarter Hülle und Kern versehen. Der Kern ist deutlicher, der Inhalt granulirter, der Durchmesser der ganzen Zelle etwas kleiner, als der der cytoiden Körper. Doch finden sich auch Mittelformen. Am meisten gleichen sie den im conglobirten Gewebe der Zotte verbreiteten Körperchen, und so hält der Verf. es für wahrscheinlich, dass sie von der Schleimhaut her eingedrungen und auf dem Wege seien, als cytoide Körper in den Darm zu gelangen. Uebergangsreihen zu cylindrischen Zellen liessen sich nicht nachweisen, wenn auch einzelne Zellen statt der kugligen eine mehr längliche, citronenartige Form hatten.

Bekanntlich findet man bei Individuen, welche während der Verdauung gestorben sind, die Epithelialcylinder des Dünndarms mit grösseren und kleineren Fetttropfen angefüllt. Nach *Dönitz* entstehen diese Fetttropfen erst nach dem Tode durch Zusammenfliessen feiner Fettmoleküle in Folge von Zersetzung oder Druck. In den frisch untersuchten Zellen ist das Fett

[illegible] Stäbchen erzeugt werde. Er glaubt ein directes Gebundensein des Saumes in den Darmschleim beobachtet zu haben. Versuchte man nämlich den Saum als Membran in grösserer Ausdehnung von den Zellen abzuziehen, so gelang dies wohl an einer Stelle, weiterhin aber wurde die Membran lockerer und löste sich endlich in eine schleimige Masse auf. Der Saum ist dann ungewöhnlich breit und zeigt häufig stellenweise noch eine regelmässige Streifung. Je weiter von der Zellmembran entfernt, um so lockerer, um so weicher wird der Saum, was man deutlich an seinem Verhalten zum Darminhalt erkennt. Er schliesst nämlich nicht selten deutlich als solche erkennbare Fetttropfen ein, deren Zahl mit der Entfernung von der eigentlichen Zellmembran zunimmt, ein Verhalten, aus welchem man abnehmen soll, dass daselbst der Saum leichter imprägnirbar sei. Die hellen, becherförmigen Körperchen, welche neben den Cylinderzellen im Darmepithelium vorkommen, hält *Dönitz*, trotz ihrer vom Ref. hervorgehobenen, regelmässigen Vertheilung, für veränderte und zwar durch Diffusion ausgedehnte Cylinderzellen. Durch Wasserzusatz gelang es ihm, vorzüglich beim Schwein, die Zellen so umzuwandeln, dass fast keine einzige mehr der ursprünglichen cylindrischen Gestalt sich näherte, womit freilich nicht gesagt ist, dass sie alle die regelmässige Becherform angenommen hätten. *Dönitz* fand das untere, angewachsene Ende der Cylinder durchschnittlich eben so breit wie das basale und hält die in Spitzen oder längere, einfache oder getheilte Fortsätze ausgezogenen Zellen sämmtlich für Kunstproducte. Damit fiele zugleich die Ansicht, dass zwischen den Ausläufern der Epithelzellen die Keime der

jungen Zellen liegen, welche die abgestorbenen und ausgestossenen Zellen zu ersetzen bestimmt sind; da die Seitenwände der Zellen sich gegenseitig bis zum Substrat hin innig berühren, so bleibe für derartige junge Zellen nicht der geringste Zwischenraum übrig.

Nach den Untersuchungen, welche *Reissner* an dem in Chromsäure erhärteten Gehirn und Rückenmark der Batrachier anstellte, erstrecken sich von den spitzen Enden der den Centralkanal und die Gehirnventrikel auskleidenden Cylinderzellen feine Fäden in radiärer Richtung fast durch die ganze Dicke der grauen Substanz.

Die Beschreibung, welche *Linck* von dem Epithelium der Harnwege giebt, stimmt völlig mit der vom Ref. gegebenen (Eingeweidelehre p. 288) überein, mit der einzigen Ausnahme, dass *Linck* öfters die unterste Zellenlage durch eine glashelle Basalmembran von der Propria geschieden sah. Mit Recht hebt *Linck* hervor, dass dies Epithelium nicht als ein im gewöhnlichen Sinne des Worts geschichtetes betrachtet werden dürfe, dessen verschiedene Zellenlagen eine continuirliche Entwicklungsreihe darstellen. Er nennt dasselbe vielmehr „zusammengesetzt", aus verschiedenen Epithelformen aufgebaut, und vergleicht die Lagen desselben mit denen des Haarschafts (noch näher läge die Vergleichung mit der Epithelbekleidung des Haarbalgs, Ref.); es müssten die histologisch verschiedenen Formen, die platten Zellen der obern und die cylindrischen Zellen der mittlern Schichte zeitlich nach einander aus der dritten Schichte als einem indifferenten Bildungsmaterial, aber sonst unabhängig von einander entstanden sein. Dass das Epithelium der harnleitenden Wege unter normalen Verhältnissen in fortdauernder Regeneration begriffen sei, hält der Verf. für unerwiesen.

Hartmann schildert das Epithelium der Froschzunge und bildet die manchfaltigen Veränderungen ab, die die Elemente dieses Epithels, flimmernde und nicht flimmernde Cylinderzellen, in erhärtenden Flüssigkeiten, namentlich in Lösungen von Chromsäure und chromsaurem Kali erleiden. Als ursprüngliche Gestalt erkennt er allein die kegelförmige an mit gegen die Mucosa gerichtetem spitzen Ende. Der zugespitzte Theil kann sich aufblähen oder zum Faden einschrumpfen oder varikös werden; die Spitze selbst kann verbreitert oder in Fortsätze getheilt erscheinen, und die Fortsätze benachbarter Zellen können mit einander verkleben und ein Netzwerk darstellen; der Kern kann herabgleiten oder durch Riss austreten; das breite Ende der Cylinder schrumpft an den Flimmerzellen

selten, häufig dagegen an den nicht flimmernden und mitunter bis auf die Dimensionen des spitzen Endes ein.

Die Flimmerhärchen, welche die Embryonen der Aplysia bedecken, erscheinen *Stuart* mit Hülfe starker, sehr penetrirender Linsen und bei günstiger Beleuchtung als platte, gegen das Ende verschmälerte Bänder, die aus einer Reihe eng anliegender Muskelfibern bestehen. „Diese Muskelfibern sind zusammengesetzt aus einer Reihe aufeinander folgender länglicher, viereckiger, abgerundeter, in ein schwach lichtbrechendes, leicht körniges Protoplasma eingebetteter Muskeltheilchen.“ Eine weitere Auflösung dieser Fibern in Fibrillen war ihrer Dünnheit halber unmöglich direct zu beobachten, aber die Form der Muskeltheilchen nach Analogie mit den Fibern von anderen Thieren machte es höchst wahrscheinlich, dass sie aus noch feineren Fäserchen bestehen. Der Verf. verlangt deshalb eine erneute Prüfung der Gründe, derentwegen man bis jetzt die Unabhängigkeit der Flimmerbewegung vom Nervensystem annahm, und scheint zu hoffen, dass es gelingen werde, die feinen, peripherischen Nervenästchen aufzufinden, die in die Flimmerzellen eindringen.

H. Müller wies an den kolbenförmigen Zellen der Epidermis der Petromyzonten, welche durch die Untersuchungen von *Kölliker* und *M. Schultze* bekannt geworden sind, eine Reihe von Entwicklungsstufen nach, die es wahrscheinlich machen, dass diese Zellen von der angewachsenen zur freien Oberfläche der Epidermis allmälig aufsteigen und schliesslich mit oder ohne Wiederersatz abgestossen werden. Er bestätigt die Beobachtung *Schultze*'s, dass die zu den fraglichen Zellen herantretenden Bindegewebsbündel eine Centralfaser enthalten, die man für eine nervöse Axenfaser halten könnte, bemerkt aber, dass die durchbohrenden Fasern des Knochens mitunter in ähnlicher Weise im Innern einer Scheide einen centralen Faden zeigen, bei dem an eine Nervenfaser nicht gedacht werden könne. Mit der Annahme *Schultze*'s, dass jene kolbenförmigen Zellen Endorgane der Nerven seien, würde sich die Abstossung und Wiedererzeugung der ersteren schwer zusammenreimen lassen. Endlich findet *M.* auch die übrigen epidermoidalen Zellen unter sich sehr verschieden und deren Unterschiede unter einander kaum geringer, als zwischen den Kolben und anderen Epidermiszellen.

In der Controverse gegen *Leydig*, der die feinkörnige, kernhaltige Schichte unterhalb des Chitinpanzers der Insecten und Crustaceen als Bindegewebe anspricht, erklärt *Häckel* (p. 72), nicht einzusehen, warum „bei dem jetzigen reformirten Stand-

punkte der Gewebelehre" nicht auch ein Protoplasmalager als Epithel gelten solle, in welchem nur die Anzahl der in bestimmten Abständen vertheilten Kerne die Zahl der dasselbe zusammensetzenden Zellen andeutet, obwohl die Zellenterritorien selbst nicht durch Membranen scharf abgegrenzt seien. Hierbei ist nichts merkwürdig, als dass es für *Häckel* einer Reformation der Gewebelehre bedurfte, um sich zu einer Anschauung zu erheben, die den Histologen seit 25 Jahren geläufig ist. In meinem Handbuche der allg. Anatomie (p. 188), wo von den Epithelien mit unkenntlichen Zellenbegrenzungen die Rede ist, wird die Frage aufgeworfen, ob die Plättchen jemals selbstständig waren und ob nicht vielmehr die Verschmelzung eingetreten sei, ehe sich die Zellensubstanz um ihren Cytoblasten abgegrenzt hatte. „Sollte dies Statt finden", heisst es weiter, „und es wird sich weiterhin bei der Beschreibung der Metamorphosen des Kerns als wahrscheinlich herausstellen, so würde das von *Schwann* aufgestellte Gesetz, wonach alle Gewebe sich aus Elementarzellen entwickeln sollen, eine Modification erleiden. Es würde ihm dasselbe Missverständniss zu Grunde liegen, welches in dem Vortrag der Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Anatomie so lange geherrscht hat, wenn man z. B. sagt, der Knochen eines niedern Thieres oder eines Embryo bestehe aus den verschmolzenen Knochen A und B des höhern oder reifen Thieres, statt zu sagen, es enthalte die letzteren noch ungesondert. Mit der Bezeichnung einer Verschmelzung drücken wir hier nur den Weg aus, den unsere Erkenntniss, von der höhern und fertigen Form ausgehend, zufällig genommen hat." Die tiefen Lagen des geschichteten Pflasterepithelium hat Ref. von Anfang an als eine Blastemschichte beschrieben, in welcher Kerne eingebettet sind und den Uebergang zur Zellenform nie anders, denn als Zerklüftung dieses Blastems um die Kerne, als Anziehungsherde, gedeutet.

2. Pigment.

C. Ritter, Zur histologischen Entwicklungsgeschichte des Auges. Archiv für Ophthalmologie. Bd. X. Abth. 1. p. 61. 1 Tafel.

Ders., Zweiter Beitrag zur Histogenese des Auges. Ebendas. Abth. 2. p. 142. Mit Abbild.

Die Pigmentzellen der Choroidea fand *Ritter* bei einem zehnwöchentlichen Embryo ausgezeichnet durch den Glanz und dunkeln Contur ihrer Kerne. Der Kern enthält ein gelbliches Kernkörperchen und trägt an seiner äussern Fläche die Pigmentmoleküle; diese hält *R.* demnach für ein Product des Kerns, auf dem sie sich ablagern, wie Krystalle jenseits einer

Membran, welche ein Gefäss mit Lösung eines krystallisirbaren Stoffs schliesst. Die Moleküle scheinen, an dem Kern haftend, bis zu einer gewissen Grösse zu wachsen, dann sich von ihm zu trennen. Wenn die Pigmentbildung vollendet ist, hat der Kern seinen Glanz und dunkeln Contur verloren.

3. Fett.

C. Robin, Mém. sur quelques points du développement et de l'anatomie du système adipeux. Gaz. médicale. Nr. 41. 42.

Robin beschreibt die Ablagerung des Fettes in feinen, gesonderten, später zusammenfliessenden Tropfen in die Zellen des Bindegewebes und den Antheil, welchen das Fettgewebe an der Bildung verschiedener Gelenke nimmt.

II. Gewebe mit fasrigen Elementartheilen.

1. Bindegewebe.

W. Krause, Göttinger Anzeigen. Nr. 28. p. 1097.

Leydig, Bau des thierischen Körpers. p. 51.

Ritter, Archiv für Ophthalmologie. Bd. X. Abth. 1. p. 61.

Sick, Archiv für patholog. Anat. Bd. XXXI. Hft. 3. p. 312.

Langhans, Würzb. naturwissensch. Zeitschr. Bd. V. Hft. 1. 2. p. 86.

A. Kölliker, Kurzer Bericht über einige im Herbst 1864 an der Westküste von Schottland angestellte vergleichend-anatomische Untersuchungen. Ebendas. Hft. 3. 4. p. 232. Taf. VI.

Krause bemerkt, dass man durch Injection der frischen Sehne mit Leim und Berliner Blau mittelst des Einstichsverfahrens die sogenannten anastomosirenden Bindegewebskörperchen des Querschnitts in beliebiger Grösse darstellen kann. Mit Hülfe von starken Säuren und Glycerin kann man die blauen Netze scheinbar isoliren; belehrend ist es dann, den Augenblick zu beobachten, wo bei Zusatz von Natronlauge die Säure genau neutralisirt worden ist und die Fibrillen wieder erscheinen.

Leydig besteht auf der Meinung, dass die Spalten und Lücken des Bindegewebes erweiterte Zellen seien, obgleich er zugesteht, dass der Uebergang eines von hüllenlosem Protoplasma umgebenen Kerns in ein spalt- oder lückenförmiges Körperchen zur Zeit noch einen „etwas nebulistischen" Charakter habe. Mir scheint die Erfindung eines „lochförmigen Körpers" über das Reich des Nebulistischen hinauszugehen.

Ritter fand in der Sclerotica eines zehnwöchentlichen Embryo lange, gegen die Enden zugespitzte Zellen mit Einem, zuweilen auch mit zwei Kernen und mit in der Axe perlschnurförmig aneinander gereihten Fettmolekülen. Die Zellenmembranen liessen in mehreren Zellen schon bestimmte Andeutungen von Streifung erkennen und spalteten sich an den Enden zuweilen zweitheilig. Der Verf. schliesst daraus, dass die Zelle, nach fettigem Zerfall ihrer geringen flüssigen Bestandtheile, sich in mehrere Fibrillenbündel auflöst. Das Schicksal des Kerns blieb ihm ungewiss.

Nach *Sick* tritt das Bindegewebe im Embryo zuerst auf in Form einer structurlosen Grundsubstanz mit eingelagerten Kernen. Die Kerne entwickeln sich nach zwei Richtungen: die Eine, das Heranwachsen der Kerne zu Zellen (Fett- und Knorpelzellen) geht nur von ihnen selbst aus; an der zweiten Veränderung soll die ihnen zunächst liegende Zwischensubstanz Theil nehmen, und so entständen die eigentlichen Bindegewebskörperchen, die, so zellenähnlich sie werden mögen, sich durch eben diese ihre Entstehung von den Zellen unterscheiden. Als höchste Bildungsstufe der Bindegewebskörperchen betrachtet der Verf. das Capillargefässsystem.

Die Körperchen, welche *Langhans* durch Zerzupfen aus möglichst frischen embryonalen Sehnen gewann, waren theils freie Kerne, theils spindelförmige, seltener drei- oder vierseitige Zellen, die sich durch ihre körnige Beschaffenheit und ihr Verhalten gegen Carmin genügend von dem Fasergewebe unterschieden. Innerhalb der spindelförmigen Zellen lag der Kern meistens in der Nähe der Einen Spitze. Die Ursache, warum sich bald Kerne, bald Zellen zeigen, liegt nicht in der grössern oder geringern Frische des Präparats, noch auch in der Zusatzflüssigkeit. Der Verf. sucht sie in den Zellen selbst oder genauer in der Natur der den Kern umgebenden Zellsubstanz, die in einzelnen Sehnen beim Zerzupfen gar nicht, bei andern immer oder doch meistens mit den Kernen in Zusammenhang bleibt. Doch fand er auch die Reagentien von Einfluss und bemerkte an der Sehne einer jungen Katze, dass sie, die im frischen Zustande beim Zerzupfen in halbprocentiger Chlornatriumlösung die schönsten Zellen gab, nach etwa anderthalbstündigem Liegen in dieser Flüssigkeit nie mehr Zellen, sondern nur freie Kerne zeigte. An Sehnen, welche mehrere Tage in der *Müller*'schen Augenflüssigkeit aufbewahrt worden waren, versichert *L.*, niemals beim Zerzupfen vergeblich nach Zellen gesucht und kaum jemals einen ganz freien Kern gesehen zu haben. Die meisten isolirten Elemente zeigen

einen deutlichen ovalen, granulirten Kern von 0,01—0,02 Mm. Länge und 0,005—0,006 Mm. Breite. Er ist oval an der Peripherie der Sehne, in der Sehnenscheide rundlich, enthält 1—3 Kernkörperchen und zeigt oft bei Embryonen, selbst jungen Thieren durch mittlere Einschnürung an, dass er in Theilung begriffen ist. Er ist stark wasserhaltig und schrumpft beim Trocknen in der Breite um mehr als die Hälfte ein, so dass er, im frischen Zustande mehr rundlich, oval, bläschenförmig, nunmehr stäbchenförmig, von unregelmässigen Conturen umgeben ist. Doch ist er auch im getrockneten Zustande noch stark imbibitionsfähig, falls der Sehne etwa nicht zu lange das Wasser entzogen war, und quillt durch Behandeln mit mehr oder weniger concentrirter, 30—50procentiger Kochsalzlösung auf das doppelte Volum und mehr auf. Noch leichter ist er im frischen Zustande zum Aufquellen zu bringen; er wird dabei hell und durchsichtig und nimmt selbst kuglige Form an. Die bläschenförmige Natur des Kerns lässt sich nachweisen, wenn man im frischen Zustande mit Chlornatriumlösung behandelten Kernen Salpetersäure zusetzt. Diese macht den eiweissartigen Inhalt derselben gerinnen; letzterer zieht sich von der äussern verdichteten Schicht oder Membran zurück und auf dasjenige oder ein noch kleineres Volum zusammen, als der ganze Kern im getrockneten Zustande einnimmt. Durch einen wasserhellen, durchsichtigen breiten Hof zeigt er sich deutlich von einer ziemlich dicken, mit doppelten Conturen versehenen Membran getrennt, welche die Form des früheren äusseren Kernconturs wiederholt. Beim Kochen gerinnt der Inhalt des Kerns manchmal in einer eigenthümlichen Weise. Er zerfällt nämlich in einzelne querliegende Scheiben, die häufig wie dreiseitige, kleine, schmale Keile sich ausnehmen und mit der Basis an der Membran anliegen. Durch helle Zwischenräume von einander getrennt, geben sie dem Kerne ein sehr zierliches quergestreiftes Ansehen, welches oft lebhaft an Windungen einer elastischen Faser erinnert. Bei längerem Kochen verschwindet diese Zeichnung wieder.

Um die blassen Zellen leichter zu erkennen, empfiehlt der Verf. Imbibition oder Behandlung mit sehr verdünnter (0,2procentiger) Essigsäure. Die Grundsubstanz wird dadurch vollkommen durchsichtig, die Zellen aber bleiben deutlich; sie werden zwar gepresst und erscheinen bedeutend schmaler, als im frischen Zustande; allein Kern und Zellsubstanz sind sowohl unter einander scharf abgegrenzt, als vom umgebenden Gewebe durch körniges Aussehen deutlich zu unterscheiden. Durch Anilinimbibition, welche nach der Anwendung selbst stärkerer

Säuren noch gelingt, was bei Carmin nicht der Fall ist, wurde der Unterschied noch auffallender. In verdünnter Salz- oder Salpetersäure quillt das Gewebe stärker auf und presst die Zellen so zusammen, dass an den nunmehr meistens dunklen, stäbchenförmigen Körperchen Kern und Zellsubstanz nicht mehr zu unterscheiden sind; doch kamen auch hier noch hie und da mehr blasse und breite spindelförmige Elemente, mit noch deutlich sichtbarem Kern zum Vorschein. Auch so zeigte sich, dass der Kern nicht in der Mitte, sondern an dem einen Ende der Zelle liegt, so dass man die beim Zerzupfen gewonnenen Bilder nicht etwa für Kunstproducte, durch Abreissen eines faserartigen Anhangs erklären kann. Durch dieses Verhalten gegen Essigsäure glaubt *Langhans* den Einwurf beseitigt, als seien die faserartigen Anhänge der Kerne nur Grundsubstanz und durch die Möglichkeit des Isolirens derselben im frischen Zustande den andern, dass hier in einer spindelförmigen [illegible] der Inhalt geronnen sei.

So vertrauenswürdig diese Darstellung erschein[illegible] sorgfältig der Verf. sich gegen Täuschungen zu sicher[illegible] gewesen ist, so bleibt mir doch das Eine bedenk[illegible] ihm die epithelienartigen, aus rhombischen Zell[illegible] gesetzten Umhüllungen der Sehnen und Sehn[illegible] die ich (*Canstatt*'s Jahresbericht 1851) besch[illegible] zu Gesicht gekommen sind. Wenn sie [illegible] waren, so bleibt die Möglichkeit offen, das[illegible] Sehnen gewonnenen Zellen aus jener Umh[illegible] und dass Elemente der letztern auf de[illegible] quollenen Sehnensubstanz haften bliebe[illegible]

Indessen gelang es *Langhans* [illegible] *Müller*'schen Augenflüssigkeit au[illegible] Bindegewebskörperchen darzuste[illegible] förmigen Zelle einen ovalen Ke[illegible] der Ochsensehne seltener [illegible] weiter auseinander gerück[illegible] Regel kleiner und kürzer [illegible] noch an manchen Zellen [illegible] blos einen; der grobkörni[illegible] und Breite wie kein [illegible] grössten Theil der Ze[illegible] bis acht und mehr [illegible] dass sie ihre länger[illegible] geben und da[illegible] langen Fortsa[illegible] was das Verhä[illegible]

schliesst sich *Langhans* der vom Ref. vertretenen Ansicht an, mit der Aenderung, dass er an die Stelle der geschlängelten oder stabförmigen Kerne spindelförmige Zellen setzt. Die Meinung *Kölliker's*, wonach die Zellen mit blattartigen Fortsätzen die Bindegewebsbündel umwachsen und von einander trennen sollen, hält *Langhans* schon dadurch für widerlegt, dass nach *Kölliker* das Auswachsen der blattartigen Fortsätze erst nach der Geburt vor sich gehen soll, während doch schon die Sehnen von Neugebornen (und Embryonen, Ref.) auf dem Querschnitt die sternförmigen Figuren zeigen, diese Figuren überhaupt schon zu einer Zeit sichtbar sind, wo nach der übereinstimmenden Ansicht aller Beobachter das Bindegewebe nur Kerne oder spindelförmige Zellen einschliesst. Die unregelmässig zackigen Fortsätze, die man an den mit Salpetersäure isolirten Bindegewebskörperchen hier und da wahrnimmt, betrachtet *Langhans* als Fragmente zerstörter Scheiden der Bündel. Was er über die Bedeutung der Bindegewebskörperchen für die Entwicklung und Ernährung der Faser- oder Intercellularsubstanz sagt, zeugt von einer Besonnenheit, die in dieser Zeit der Zellen-Anbetung, wie *v. Baer* sie nennt, wahrhaft wohlthuend ist.

Ref. hat, obschon er in den Bindegewebskörperchen nur Kerne zu erkennen vermochte, niemals bestritten, dass sie Zellen sein könnten, deren Membran mit dem Kern genau verwachsen wäre. Es würde ihm deshalb nicht schwer, sich der Ansicht von *Langhans* anzuschliessen, an welcher nur die Angabe über das Verhältniss des Kerns zur Zelle unerwartet ist. Und schon deshalb kann man wünschen, dass *Langhans'* Angabe sich bestätigen möchte, weil damit sogleich gründlich die Bemühungen beseitigt wären, den Hohlraum, in welchem das spindelförmige Bindegewebskörperchen eingebettet oder die Ernährungsflüssigkeit, von der es umgeben ist, zum Rang einer Zelle oder einer Protoplasmaschichte zu erheben.

Kölliker beschreibt die Substanz, welche bei Hydrozoen und Medusen die Stelle des Bindegewebes der höhern Thiere vertritt. Er unterscheidet dreierlei Formen: 1) eine einfache zellige Bindesubstanz, die sich als eine aus Zellenreihen gebildete Axe in den Tentakeln findet; 2) eine homogene, gallertige Bindesubstanz ohne Zellen, theils ganz structurlos, theils von Fasern durchsetzt, die den elastischen gleichen; sie findet sich in der Scheibe der Medusen; 3) einfache gallertige Bindesubstanz mit Zellen, deren Ausläufer sich bald isolirt zu erhalten, bald untereinander zusammenzuhängen scheinen.

2. Elastisches Gewebe.

Langhans, Würzb. naturwissensch. Zeitschr. Bd. V. Hft. 1. 2. p. 104.

J. Czermak, Ueber die in den Sehnen der schiefen Bauchmuskeln bei Fröschen vorkommenden Inscriptiones elasticae. Aus d. Wiener Sitzungsberichten. Bd. XLVIII. 1 Taf.

Das elastische Gewebe citirt *Langhans* zum Beweise, dass Intercellularsubstanzen, einmal gebildet, ohne die Beihülfe von Zellen sich ernähren und wachsen. Denn die Kerne oder Zellen, welche in der embryonalen Anlage des Nackenbandes vorhanden sind, sind bald nach der Geburt verschwunden, während das ganze Band und besonders das elastische Gewebe in demselben fortwährend zunimmt.

Czermak berichtigt die im vorj. Bericht (p. 30) mitgetheilte Notiz über die den schiefen Bauchmuskeln der Frösche eingewebten elastischen Streifen dahin, dass dieselben ebensowohl bei Rana esculenta als temporaria, bei beiden aber nicht constant vorkommen.

3. Linsengewebe.

Moers, Archiv für patholog. Anat. u. Physiol. Bd. XXXI. Hft. 1. p. 64.

Die Art, wie aus den Bildungszellen der Linse die Linsenfasern hervorgehen, schildert *Moers* folgendermaassen: „Die äussersten dieser Zellen, die sich allmälig mit grösseren Massen Protoplasma umgeben haben, verdichten dieses in seiner äussersten Schichte zu einer Membran. Die Zellen sind anfangs klein und von runder Gestalt. Bei ihrem spätern Wachsthum werden sie von allen Seiten gedrückt und müssen deshalb nach und nach eine sechsseitige Gestalt annehmen. Da sie jetzt nur noch in der Länge wachsen können, so bilden sie nun sechseckige Säulchen. Um sich nun concentrisch um den Mittelpunkt zu ordnen, müssen sie ihre ursprüngliche Richtung, die direct auf den Mittelpunkt der Linse losgeht, ändern und sich umbiegen. Hierbei fällt nothgedrungen der stärkste Druck auf den vordern Theil, der daher auch dünner ist; während der hintere an die Kapsel angelehnte sich kolbenförmig ausdehnt. Anfangs wachsen alle Fasern nur mit ihrem vordern Ende, wobei die Kerne eine mehr längliche Gestalt annehmen. Dann wachsen sie mit beiden Enden gleichmässig, woher es rührt, dass die Kerne immer noch etwas nach hinten von der Halbirungslinie der ganzen Zelle liegen. Da nun aber die Länge der Faser von der Anordnung der Sternstrahlen abhängig ist, so müssen die Kerne je nach den Umständen eine verschiedene Lage annehmen."

4. Muskelgewebe.

Leydig, Bau des thierischen Körpers. p. 68.
A. Weismann, Zur Histologie der Muskeln. Ztschr. f. rat. Med. Bd. XXIII. Hft. 1. 2. p. 26. Abgedr. in d. Jenaischen Zeitschr. Bd. II. Hft. 1. p. 26.
Ders., Zeitschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XIV. Hft. 3. p. 192. 286.
Schönn, Anatom. Untersuchungen im Bereich des Muskel- und Nervengewebes. S. A.
Czermak, Ueber die in den Sehnen der schiefen Bauchmuskeln vorkommenden Inscript. elast. p. 5. Fig. 4.
L. S. Beale, On the structure and formation of the Sarcolemma of striped muscle and of the exact relation of nerves, vessels and airtubes (in the case of insects) to the contractile tissue of muscle. Quarterly Journ. of microscop. Science. October. p. 94. Pl. XIV. XV.
Hartmann, Archiv für Anatomie. 1864. Hft. 5. p. 635.
E. Bruecke, Ueber die mikroskop. Elemente, welche den Schirmmuskel der Medusa aurita bilden. Sitzungsberichte der Wiener Akad.
C. Rouget, Mém. sur le développement embryonnaire des fibres musculaires de la vie animale et du coeur. Journ. de la physiologie. 1863. Juill. p. 459. Pl. IV.
A. Stuart, Ueber die Gewebe der Echinodermen. Zeitschr. für wissensch. Zool. Bd. XV. Hft. 1. p. 105. Taf. VII. Fig. 14. 15.
F. A. Zenker, Ueber die Veränderungen der willkürlichen Muskeln im Typhus abdominalis. Leipz. 4. 5 Taf. p. 19. 46.
Fiedler, Ueber die Kernwucherung in den Muskeln bei der Trichinenkrankheit. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXX. Hft. 3. 4. p. 461. Taf. XVI. Fig. 1. 2.
W. Waldeyer, Die Veränderungen der quergestreiften Muskelfasern beim Abdominaltyphus. Medicin. Centralbl. 1865. Nr. 7.
W. Kühne, Ueber den feinern Bau der peripherischen Endorgane der motorischen Nerven. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXIX. Hft. 3. 4. p. 433. Taf. XIV.
Ders., Ueber die Endigung der Nerven in den Nervenhügeln der Muskeln. Ebendas. Bd. XXX. p. 187. Taf. IX.
Marcusen, Comptes rendus. 7 Mars & 11 Juillet.

Weismann (Z. f. r. M.) rügt die Verwirrung, die in der Classification des Muskelgewebes durch die Vermengung von Bezeichnungen hervorgebracht wird, von denen die Einen auf die Beschaffenheit der contractilen Masse, die andern auf den Charakter der histologischen Elemente sich beziehen. Abgesehen von der contractilen Substanz (oder geformten und ungeformten Sarcode) der Protozoen, welche nicht in die Bildung von Geweben eingeht, obschon sie bestimmte Formen annehmen kann, tritt das Muskel g e w e b e in zwei Formen auf, als Zellengewebe und Primitivbündelgewebe. In die Bildung des Zellengewebes, welches sich in allen Thierkreisen mit Ausnahme der Arthropoden findet, geht eine contractile Masse ein, die quergestreift sein kann oder glatt, d. h. ohne sichtbare Differenzirung; die contractile Substanz des Primitiv-

bündelgewebes, welches ausschliesslich den beiden Kreisen der Wirbelthiere und Arthropoden angehört, ist stets quergestreift. Der Ausdruck „quergestreift" sei demnach auf die Beschaffenheit der contractilen Substanz zu beschränken und darunter nicht ohne Weiteres schon ein Primitivbündel zu verstehen und ebenso sei das Wort „Muskelzelle" lediglich als Bezeichnung des histologischen Elementes zu nehmen, nicht aber zugleich als Bezeichnung der Differenzirungsweise der contractilen Substanz.

In ähnlicher Weise scheidet *Leydig* das Muskelgewebe in zwei Reihen: 1) Muskeln, welche aus Faserzellen bestehen, und 2) Muskeln, die man herkömmlich Primitivbündel nennt, bei welchen die Zellen zu einer neuen Einheit verschmolzen und von einer besondern Scheide, dem Sarcolemma, umgeben sind. Mit *Weismann* befindet sich aber *Leydig* darin in Widerspruch, dass er die Stammmuskeln der Wirbelthiere, ebenso wie die des Herzens und wie die Arthropodenmuskeln, für zusammengesetzte, aus vielen Zellen hervorgegangene Bildungen hält, während nach *Weismann* die Primitivbündel der Stammmuskeln der Wirbelthiere aus einer einzigen Zelle ihren Ursprung nehmen und nur wegen ihrer mehrfachen Kerne (vgl. diesen Bericht 1862. p. 22) als zusammengesetzt betrachtet werden. *Leydig* stützt seine Ansicht auf das Verhalten der Selachiermuskeln; *Weismann* hat seine Beobachtungen an Fröschen gemacht und hält es für möglich, dass ähnliche Gebilde bei verschiedenen Thieren auf verschiedene Weise entstehen, wie ja auch nach seinen Beobachtungen das Primitivbündel des Herzens der Wirbelthiere und der Arthropodenmuskeln, wenngleich beide aus verschmolzenen Zellen, doch jedes auf eigenthümlichem Wege gebildet werden. Dabei bleibt aber die wesentliche Differenz in beiden Ansichten unausgeglichen, dass, der Anschauung *Weismann*'s zufolge, die Hülle des Primitivbündels der Stammmuskeln der Wirbelthiere eine Zellmembran ist, während *Leydig* sie hier, wie überall, als Cuticularbildung und als Abscheidungsproduct einer Matrix auffasst, die in den Insectenmuskeln granulirt und kernhaltig ist, von der aber bei den Wirbelthieren nur die Kerne sich erhalten haben. Der *Leydig*'schen Ansicht von dem Sarcolemma schliesst sich, in etwas anderer Fassung, *Schönn* an, wenn er als Schema der Arthropodenmuskeln aufstellt: Sarcolemm, dann feinkörniges Substrat mit Kernen und endlich contractiler Inhalt, und wenn er die Kerne unterhalb des Sarcolemms als Bildungskerne desselben, die Kernreihe im Innern des Muskels als Bildungskerne der contractilen Substanz bezeichnet.

Was den Bau der querstreifigen Muskelsubstanz betrifft, so nimmt *Leydig* den für die Fibrillen früher gebrauchten Ausdruck „Kunstproduct“ zurück, da er sich überzeugt hat, dass eine fibrilläre oder säulenförmige Aneinanderreihung der Fleischtheilchen in manchem frischen Muskel vorhanden ist, bevor derselbe einer weitern Zerlegung unterworfen wird. Nur hebt er hervor, dass die Fibrille eine Portion umgewandelter Zellsubstanz und nicht selbst Zelle ist. Auch *Schönn* spricht sich für den fibrillären Bau der gestreiften Muskeln aller Thierklassen aus, meint aber, dass sich jedesmal das Protoplasma Einer Zelle in eine Körnchenreihe umsetze, die sich dann weiter zu einer quergestreiften Fibrille entwickle, so dass demnach das Primitivbündel einer Menge sowohl neben- als hintereinander gelagerter Zellen seinen Ursprung verdanke. Die Längsstreifung findet *Schönn* ausgeprägter in der Nähe der Enden des Muskelbündels, wo sie durch Reihen eng aneinander liegender, rundlicher Körnchen hervorgebracht wird; allmälig nehmen diese Körnchen mehr eckige Gestalten an, und damit erhält die Querstreifung das Uebergewicht, welche, da die Körnchen oder Fleischtheilchen nicht genau in einer Querreihe liegen, bei stärkerer Vergrösserung zu einer Zickzackzeichnung wird. Die Form der Fleischtheilchen ist parallelopipedisch, länger als breit; in jedem bemerkt der Verf. einen centralen, dunkeln Punkt von etwa dem dritten Theil der Breite des ganzen Körperchens, 0,0008 Mm.; er ist leichter bei niederen Thieren, als bei Säugethieren, und nur bei stark abgeblendetem Licht zu erkennen.

Hartmann beschreibt die verästelten Muskelbündel der Froschzunge, welche fein zugespitzt in dem Stroma der Papillen enden, und bemüht sich zu erklären, wie *Billroth* zu der irrigen Ansicht gekommen ist, dass die Spitzen des Muskelbündels mit sternförmigen Zellen in Verbindung ständen.

Schönn glaubt, dass wenigstens bei den Insecten das Sarcolemma sich continuirlich in die Sehne fortsetzt; es gelang ihm nicht, nach *Weismann*'s Vorschrift mittelst 32 % Kalilösung den Muskel von der Sehne zu trennen. Indess hebt *Weismann* (Z. f. r. M.) in seiner Vertheidigung gegen *G. Wagener* (s. den vorj. Bericht p. 39) ausdrücklich hervor, dass seine Angaben sich auch auf die Muskeln der Arthropoden beziehen. Auch *Czermak* und *Beale* sind der Meinung, dass das Sarcolemma mit dem Bindegewebe der Sehne in ununterbrochenem Zusammenhange stehe, und da der Letztere gefunden haben will, dass das Sarcolemma den jüngsten Muskelbündeln fehle und mit dem Alter an Stärke zunehme, so kömmt er auf die

Vermuthung, dass es aus geschwundenem Bindegewebe entstehe und verstärkt werde durch geschwundene Muskelfibrillen, die sich von innen an dasselbe anlegen sollen, wodurch zugleich die Kerne, die ursprünglich dem Muskelgewebe angehört hätten, zu Kernen des Sarcolemma würden. Bei den Insecten fand *Beale* das Sarcolemma eben so fein quergestreift, wie die Muskelfasern; die Querstreifen des erstern aber wären Tracheen und das Sarcolemma wäre nichts anderes, als ein Convolut von Tracheen und Nervenfasern, eingebettet in eine transparente Substanz, welche selber aus untergegangenen Fasern von höherer Bedeutung entstanden sein soll.

Beobachtungen, welche *Bruecke* in Verbindung mit *Purcell O'Leary* über die Entwicklung der querstreifigen Muskeln anstellte, zeigten, dass in spindelförmigen Zellen von aussen nach innen Quer- und Längsstreifen entstehen, indess in der Axe der Kern und eine geringe Menge von sogenanntem Protoplasma unverändert bleibt.

Rouget spricht den Zellen jeden Antheil an der Entwicklung der animalischen Muskeln ab. Von ihrem ersten Erscheinen an bestehe die Muskelsubstanz aus linearen, körnigen Streifen, denen nur die nöthige Consistenz fehle, um isolirbar zu sein. Diese Streifen, von Einem Ende des Muskels bis zum andern reichend, seien in einer flüssigen oder halbflüssigen, kernreichen Substanz, dem Repräsentanten des embryonalen Bindegewebes, eingebettet. Später wird die verbindende Masse fester und verdichtet sich zu Membranen, die in Folge einer Art Längsspaltung eine gewisse Anzahl Muskelfasern mit Kernreihen einschliessen; so können die Muskeln in Hohlcylinder zerlegt werden, die sich ununterbrochen, ohne Anschwellung oder Einschnürung, durch die ganze Länge der Muskeln erstrecken; die Kerne, anfangs zerstreut, vermehren sich und nehmen zuletzt, dicht gedrängt, die Axe des Cylinders ein. Durch fortgesetzte Spaltung, die von der kernhaltigen Höhle gegen die Peripherie vorschreitet, wandeln sich diese Cylinder in die Primitivbündel um; so kommen die Kerne an die Oberfläche oder in das Sarcolemm der letztern, indess die Hülle des ursprünglichen Hohlcylinders sich zum bindegewebigen Perimysium entwickelt.

Auch die Kerne der organischen Muskelfasern hält *Rouget* für Bindegewebskerne, die bald im Innern, bald an der Oberfläche liegen. Abgesehen davon, dass sie zu keiner Zeit Hohlcylinder mit centraler Kernsäule darstellen, sollen sich die organischen Muskeln nach demselben Typus bilden, wie die animalischen und durch fortgesetzte Theilung der primitiven

[illegible] contractile [illegible]
[illegible] Substanz erzeugen
[illegible] der vollkommenen
[illegible] merkwürdigen Antheil
[illegible] enthaltenen
[illegible] von quergestreiften
[illegible] zu Reihen
[illegible] des Muskelbündels
[illegible] zu Tracheen
[illegible] gelegenen Tracheen
[illegible] wird dadurch möglich.
[illegible] verschwindet, und

so werden zugleich die Bündel in eine Anzahl schmalerer Bündel zerfällt, die nicht mehr von einer structurlosen Haut umgeben, sondern nur von einem dichten Tracheennetz zusammengehalten werden.

Die Degeneration der Muskeln im Typhus, welche *Zenker* beschrieb, gab diesem Forscher Gelegenheit, die Neubildung des Muskelgewebes zu studiren, die dem Zerfall auf dem Fusse folgt. Die Uebertreibungen *O. Weber's*, der die Muskelsubstanz aus allen möglichen Kernen des Binde-, Muskel-, Nerven- und Gefässgewebes sich regeneriren lässt, führt *Zenker* auf ein richtiges Maass zurück, indem er nur im Perimysium die Zellen auftreten sah, deren Umwandlung in Muskelfasern sich verfolgen liess. Sie entstehen vereinzelt, sind spindelförmig mit anfangs homogenem Inhalt, bläschenförmigem Kern und mit langen spitzen Ausläufern, welche sich theils an benachbarte Fibrillen, theils an den äussern Contur des Sarcolemma anlegen. Ob diese Zellen selbst als neugebildete aufzufassen oder ob es die zu neuem Leben erwachten Bindegewebskörperchen des normalen Perimysium seien, darüber enthält der Verf. sich eiues bestimmten Urtheils, obschon er eine Stütze für die letztere Ansicht in gewissen Zwischenformen, vereinzelt zwischen den übrigen Elementen vorkommendeu kleinern Spindelzellen mit schmalem Kern findet. An jene Zellen mit einfachem bläschenförmigen Kern reihen sich grössere und dann meist mit mehreren Kernen verseheue spindelförmige, bisweilen auch verästelte Zellen und bandartige, lange, mit zahlreichen, in Reihen oder in Gruppen stehenden Kernen besetzte Gebilde. Dass die letzteren durch Weiterentwicklung der ersteren entstehen, wird dadurch gewiss, dass in den frühesten Terminen nur die kleinen, in den späteren Stadien vorwiegend die längeren bandartigen Elemente gefunden werden. Ein Theil der Zellen scheint durch fettige Degeneration wieder unterzugehen; die anderen als in Entwicklung begriffene Muskelfasern zu betrachten, dazu sieht sich der Verf. berechtigt durch die Querstreifung derselben, die er einmal an einer noch rundlichen Zelle, öfters aber deutlich an den bandartigen Körpern beobachtete; ferner durch die Uebereinstimmung der von ihm wahrgenommenen Formen mit den bei der embryonalen Entwicklung der quergestreiften Muskeln auftretenden, wie dieselben seit *Remak* von den Meisten beschrieben werden. Die Ansicht, dass jedes Primitivbündel aus einer einzigen Zelle durch Auswachsen derselben unter fortwährenden Kerntheilungen entstehe, fand *Zenker* demnach auch für den Regenerationsprocess der Muskeln gültig; Zeichen einer Vermehrung der

Muskeln durch Spaltung der Primitivbündel sind ihm nicht begegnet.

Anders, als *Zenker*, deutet *Waldeyer* die Veränderungen der Muskeln im Typhus. Er hält die Vermehrung der Muskelkörperchen durch Theilung für das erste und beständigste Symptom der Muskelaffection und leitet die Degeneration zum grossen Theile von der Vermehrung der Muskelkörperchen ab, welche nach und nach den contractilen Inhalt des Sarcolemmaschlauchs vollständig verdrängen, und wenn dies geschehen ist, theils fettig entarten, theils zur Neubildung junger Muskelfasern verwandt werden. Bei der Degeneration der Muskeln in der Trichinenkrankheit beobachtete *Fiedler* eine Vermehrung der Kerne sowohl innerhalb des Sarcolemms, als ausserhalb desselben im Bindegewebe, und vermuthet, dass die spindelförmigen Zellen, womit diese Kerne sich umgeben, zur Neubildung sowohl von Bindegewebe, als von Muskelbündeln dienen.

Kühne fand in den Muskeln von Eidechsen, Nattern und Kaninchen Bildungen, zuweilen in ziemlicher Menge, die er den Muskelspindeln der Frösche vergleicht und für junge Muskeln zu halten geneigt ist. Es sind sehr schmale, mit breiten Querstreifen versehene Primitivbündel, umgeben von einer mindestens doppelten, kernhaltigen, stellenweise weit abstehenden Scheide, deren Eine verfolgt werden kann bis zu ähnlichen Nervenscheiden, die in mächtigen Falten markhaltige dicke Nervenfasern umschliessen. Er stiess auf diese eigenthümlichen Muskelfasern bei der Verfolgung einer besonders breiten oder durch mächtigere Entwicklung ihrer Scheide ausgezeichneten Nervenfaser, und erhielt dann das Bild einer Nervenfaser, die sich continuirlich zum Muskelbündel umgestaltet. Zwischen der Stelle, wo die doppelten Conturen des Nervenmarks enden und dem Beginnen entschiedener Querstreifung finden sich in der Regel mehrere Kerne in einer granulirten, ziemlich glänzenden Grundsubstanz. Bei der Natter enthält jeder der zur Haut des Rückens gehenden Muskeln etwa in seiner Mitte eine solche Spindel. Die Kerne derselben liegen meist zu zwei und drei mit abgeplatteten Kanten aneinander und sind stellenweise von einem gemeinsamen Hof umgeben.

Die Bauchmuskeln von Branchiostoma findet *Marcusen* quergestreift, womit der von *Joh. Müller* und *Quatrefages* behauptete Ausnahmezustand dieser Muskeln beseitigt wird. Einige Angaben über das Verhalten der Muskeln der Mollusken im polarisirten Lichte und über die Muskeln verschiedener Insecten finden sich in der Abhandlung von *Schönn*. *Leydig*

fiel der Inhalt der Muskelprimitivbündel an einem frisch in Alkohol getödteten und gleich darauf untersuchten Rüsselkäfer auf: die Fleischtheilchen waren nicht selbstständig, sondern ihre Linien verbanden sich so, dass zwei quere Spiralen daraus entstanden, deren je zwei wieder durch eine indifferentere Zwischenmasse getrennt schienen. Die Muskeln der Turbellarien fand *Weismann* (Z. f. r. M.) quergestreift und bestätigt hierin *Wagener*'s Angabe von der Nemertine; durch Kali liessen sie sich in spindelförmige Zellen zerlegen. Die Untersuchung der Muskeln der Bryozoen ergab eine völlige Uebereinstimmung mit denen der Schnecken und Muscheln. In der Differenz zwischen *M. Schultze* und *Virchow*, von welchen jener die querstreifigen Muskelfaserzellen der Medusa aurita für kernlos erklärt, während *Virchow* kernhaltige Fasern gesehen zu haben behauptet, tritt *Bruecke* vermittelnd auf. Man müsse die histologischen Elemente des Schirmmuskels für kernlos erklären, wenn man die quergestreiften Bänder oder Platten für die ganzen Faserzellen ansehe. An jeder der Platten aber hafte, wenn sie aus chromsaurem Kali isolirt werden, der Länge nach eine Portion einer anscheinend gelatinösen, mit kleinen Körnchen erfüllten Substanz, eines sogenannten Protoplasma, welche irgendwo in ihrem Verlauf einen ellipsoidischen Kern einschliesse. Die quergestreifte Platte mit dem anhängenden Protoplasma und dem Kern betrachtet nun *Bruecke* als eine Faserzelle, bei welcher die Metamorphose zu contractiler Substanz einseitig Statt gefunden habe.

5. Nervengewebe.

J. Luys, Recherches sur le système nerveux cérébrospinal, sa structure, ses fonctions & ses maladies. Avec atlas de 40 pl. Paris 1865. 8. pag. 10 ff.

Reissner, Bau des centralen Nervensystems.

P. Boudanovsky, Observations sur la structure du tissu nerveux par une nouvelle méthode. Comptes rendus. 24 Décbre.

L. S. Beale, New observations upon the structure and functions of certain nervous centres. Lond. 1864. 4. 8 Taf.

Ders.. On the branching of nerve trunks and of the subdivision of the individual fibres composing them. Archives of medicine. Nr. XIV. pag, 127. pl. IX.

Ders., An anatomical controversy. Ebendas. pag. 161. pl. XI. XII.

Ders., Quarterly Journ. of microscop. science. Oct. pag. 94.

C. Frommann, Unters. über die normale u. patholog. Anatomie des Rückenmarks. Jena. 4. 4 Taf.

Ders., Ueber die Färbung der Binde- u. Nervensubstanz des Rückenmarks durch Argentum nitr. und über die Structur der Nervenzellen. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXI. Hft. 2. p. 129. Taf. VI. fig. 1—10.

Ders., Zur Silberfärbung der Axencylinder. Ebendas. pag. 151. Taf. VI. fig. 11—16.

Die Fasern des N. olfactorius des Frosches bestehen nach *Reissner* (p. 102) aus einem Fascikel von Fibrillen oder Axencylindern, welche durch eine eigenthümlich beschaffene Marksubstanz von einander isolirt und mehr oder minder vollständig durch Bindegewebslamellen von einander geschieden werden.

An Axencylindern aus dem Rückenmark, die mit Silberlösung behandelt waren, beobachtete *Frommann* (Arch. für pathol. Anat. XXXI, 151) öfters stellenweise eine feine und dichte Querstreifung. An den Grenzen der Silbereinwirkung schienen die Streifen in Querreihen von Körnern zerfallen, die in Durchmesser, Farbe und Glanz den Querstreifen glichen. Einige Axencylinder schienen einen strangartigen Körper zu enthalten, der auch einmal aus einer Rissfläche hervorzutreten schien. Der Anblick erinnerte den Verf. an *Mauthner*'s Angabe, dass der Axencylinder aus zwei ineinander steckenden Cylindern bestehe.

Ref. und *Kölliker* hatten einzelne Primitivnervenfasern des Frosches von zwei, weit von einander abstehenden Scheiden umgeben gefunden, von denen die äussere Kerne enthielt. Nach *J. Arnold* (Arch. für path. An. XXXI, 5) entspräche der scheinbare Abstand der beiden Scheiden der Mächtigkeit der einzigen (*Schwann*'schen) Scheide, die gegen das peripherische Ende der Fasern regelmässig zunähme.

Was das peripherische Verhalten der Nervenfasern betrifft, so hält *Valentin* auch jetzt noch an den Endschlingen fest; er glaubt sie in der Zahnpulpe, in günstigen Muskelpräparaten und besonders im innern Gehörorgan nachweisen zu können, und meint, dass auch in den pacinischen Körperchen die Nervenfaser nicht wirklich ende, sondern dass sie aus denselben wieder austrete, um gesondert weiter zu verlaufen oder sich einem benachbarten Nervenstamm anzuschliessen. Ebenso beharrt *Beale* (Arch. XIV, 127. 161) bei seiner Behauptung, dass alle Nervenfasern, auch die der Muskeln, in Netzen enden, innerhalb deren ein Kreislauf Statt finde. Als Beweise für diese Ansicht den Austausch der Fasern zwischen den in Einem Nervenstamm gelegenen Bündeln und die Plexusbildungen überhaupt anzuführen, weil gesondert endende Nervenfasern wohl auch auf dem kürzesten Wege zu ihrem Ziel gelangen würden, scheint mir etwas gewagt und der Vorwurf ungerecht, dass die deutschen Beobachter keine Notiz von jener Thatsache genommen hätten. Die Frage nach dem Zweck des Faseraustausches der Nerven hat seit *Joh. Müller* die Physiologen und Anatomen beschäftigt und wird ziemlich übereinstimmend dahin beantwortet, dass verschiedene Bedingungen maassgebend sind

für die Coordination der Fasern in den Centralorganen und an der Peripherie.

Während die übrigen Beobachter die Endigung der Muskelnerven in eigenthümlichen Organen, den Endplatten (Nervenhügeln *Kühne*) bestätigen, dauern doch die Controversen über den Bau dieser Endorgane fort. Mit der Ansicht, dass sie an der Aussenseite des Sarcolemma liegen, steht *Krause* (Z. f. r. M. XXIII, 157) immer noch allein; denn *Beale*'s Behauptung, dass die Kerne der *Kühne*'schen Nervenhügel sich ohne Verletzung des Sarcolemms abspülen lassen, kömmt deshalb nicht in Betracht, weil *Beale* keine anderen Kernansammlungen kennt, als die den Capillargefässen und der Nervenscheide angehörigen. Doch hat auch *Schönn* Bilder gesehen, die für *Krause*'s Meinung sprechen und denen er nur eine andere Deutung giebt. Er sagt (p. 22): „Eine Nervenendplatte bot abweichend von den anderen den Anblick dar, als hafte sie auf dem Sarcolemm, denn im ganzen Umkreis bot sie scharfe Conturen dar; allein diese Erscheinung findet ihre Erklärung wahrscheinlich in der Bildung einer feinen Falte dort, wo Neurilemm und Sarcolemm ineinander übergehen; wäre die Nervenfaser etwas gespannt gewesen, so würde die Falte wohl nicht entstanden sein.“ *Krause* hebt hervor, dass reine Profilansichten, wie man unter vielen frisch und ohne Zusatz untersuchten Endplatten der höheren Wirbelthiere und des Menschen immer einige findet, und reine Querschnitte die feinkörnige Substanz der Platte zwischen zwei Membranen eingeschlossen zeigen. Reine Profilansichten der Platte aber documentiren sich dadurch, dass sie eine sehr geringe Mächtigkeit haben (0,006 — 0,008 Mm.), dass auch die Kerne dünn erscheinen, weil sie abgeplattet sind, und wegen ihrer Lage an der innern Fläche der Bindegewebsmembran nur vom Rande gesehen werden. Schon durch diesen Reichthum an eigenthümlichen Kernen unterscheidet sich die Membran, welche die Endplatte deckt, vom Sarcolemm. An Präparaten, die mit doppeltchromsaurem Kali behandelt sind, sieht *Krause* als Grenzlinie zwischen der Endplatte und dem Muskelbündel einen scharfen, stärker lichtbrechenden Contur, der nur der Ausdruck einer Membran sein kann. Schon früher hatte *Krause* auf das verschiedene chemische Verhalten der Membran, die die Endplatte überzieht, und des Sarcolemms hingewiesen; er giebt jetzt eine Methode an, welche diese Differenz erkennen lässt, ohne eine chemische Behandlung des Präparats unter dem Mikroskop zu erfordern. Legt man nämlich einen Muskel so lange in Salzsäure von etwa 50 %, bis er leicht in die Primitivbündel zerfällt, so ist

der Inhalt der Muskelfasern blass und durchscheinend geworden, das Sarcolemm erscheint als deutlicher dunkler Contur in der Profilansicht und zeigt sich, ebenso wie nach Natron-Behandlung, bei stärkeren Vergrösserungen doppeltconturirt. Die Nervenfasern zerfallen in kurze Fragmente, die wegen ihres starken Glanzes leicht aufzufinden sind, und an den Muskelfasern äusserlich haften. Von den motorischen Endplatten sind noch Reste in Gestalt von höckrigen, unregelmässig geformten Kernen sichtbar, sowie kleine Fetttröpfchen. Die Bindegewebsmembran ist zerstört. Wirkt die Salzsäure kürzere Zeit, etwa 12 Stunden, so bleiben Nervenfasern und Endplatten besser erhalten und es kann gelingen, die Endplatte zuerst noch an dem Muskelbündel haftend zu finden und sie dann sammt der Nervenfaser durch eine leichte Verschiebung des Deckglases von dem Muskelbündel abfallen zu machen. Wie die Salzsäure, zerstört auch reine concentrirte Salpetersäure die äussere Membran der Endplatten und lässt auf dem resistenten Sarcolemm Reste der Kerne und des Inhalts der Endplatten noch erkennen. In sehr seltenen Fällen traf der Verf. das Muskelbündel zufällig gerade an der Stelle abgerissen, wo die Endplatte aufliegt. Läge die letztere im Innern des Sarcolemms, so sollte man die feinkörnige Substanz und die Kerne der Endplatte aus dem Sarcolemmrohr hervorquellend beobachten, oder wenigstens durch Druck sie mitsammt dem Syntonin heraustreiben können. Beides war nicht der Fall, vielmehr zeigte sich im Gegentheil das Sarcolemm an der Stelle, wo die Endplatte haftet, ganz besonders deutlich.

Ref. hat die Präparate, auf welche *Krause* sich bezieht, gesehen und glaubt nicht, dass sich gegen die Beweiskraft derselben etwas einwenden lasse. Schwieriger ist die Entscheidung, ob man eine reine Profilansicht und namentlich, ob man einen reinen Querschnitt vor sich habe. Die Abbildungen, welche *Kühne* (A. f. path. An. XXIX, Taf. VIII. Fig. 1. 2) von einem durch die Endplatten geführten Durchschnitte der Muskelbündel giebt, würden die Lage der Endplatten unterhalb des Sarcolemms unwiderleglich bezeugen, wenn hinsichtlich der Richtung des Schnittes eine Täuschung unmöglich wäre. Da aber *Kühne* nicht wirkliche Querschnitte, sondern nur die Endflächen eines zur Zerfaserung bestimmten, mit der Scheere ausgeschnittenen Muskelstücks darstellt, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass der Contur des Sarcolemms durch eine etwas schräge Lage des Präparats oder durch Hervorquellen der contractilen Substanz über die Schnittfläche verdeckt worden sei.

Das Verhalten der Faser zur Endplatte beschreibt *Schönn* übereinstimmend mit *Krause:* innerhalb der sehr dünnen Markschichte der Nervenfaser bemerkte er einen von sehr scharfen Rändern eingeschlossenen, sehr zarten, etwas gelblichen, geschlängelten Faden, der bis in die Endplatte verfolgt werden konnte. Auch *Kühne* erklärt nach seinen neuesten Untersuchungen (Arch. für path. Anat. XXIX, 433. XXX, 187) die Kerne und die körnige Substanz des Nervenhügels der höheren Wirbelthiere und des Menschen nur für eine Umhüllungsmasse der Ausbreitung des Axencylinders. Diese Ausbreitung aber beschreibt er als eine vielfach verzweigte und durchlöcherte, mit gezackten und gefalteten Rändern versehene, bald einem zierlichen Fasernetz, bald einer gefensterten Membran vergleichbare Platte, „Nervenendplatte", der die aus Körnchen und Kernen bestehende Schichte gleichsam zur Sohle dient. Die Kerne unterscheiden sich durch ihre Klarheit und ihr glänzendes Kernkörperchen von den körnigen und trüben Kernen des Muskels und der Nervenscheide; sie liegen, wiewohl meist oval, mit ihrer längern Axe nicht parallel der Axe der Muskelfaser, wie die Muskelkerne, sondern mit wenigen Ausnahmen senkrecht oder fast senkrecht gegen dieselbe. Die feinkörnige Masse folgt vorzugsweise den Kernen. Die Nervenendplatte, welche deutlich und unverändert nur in ganz frischen, noch zuckungsfähigen isolirten Muskelfasern erscheint, sei sehr durchsichtig, einfach lichtbrechend, ganz homogen und frei von körnigen Einlagerungen. Bald nach dem Tode, rascher auf Zusatz verdünnter Essigsäure, wandelt sich die Platte durch zahlreiche Einschnürungen in ein Agglomerat von kugligen und keulenförmigen Gebilden um, die sich übrigens vermöge ihrer Durchsichtigkeit und ihres schwachen Glanzes immer noch von den Kernen unterscheiden. Besonders deutlich zeigte sich die Nervenendplatte in den Muskeln von Thieren, die durch Curare getödtet waren, bei welchen also die Erregbarkeit der Nerven und vielleicht auch ihrer Endorgane vernichtet, die der Muskelfaser aber erhalten war. Der Verf. deutet diese Thatsache so, dass die absolute Ruhe der contractilen Substanz, die erst nach Aufhebung des Nerveneinflusses eintreten könne, die Sichtbarkeit der Nervenendigung befördere. Indem *Kühne*, nach *Krause's* Vorgang, das Verhalten der Endplatte bei Thieren untersuchte, deren Nervenfasern in Folge der Trennung von den Centralorganen fettig entartet waren, fand er statt der von *Krause* erwähnten Fetttröpfchenreihen die Platte in ganz unverändertem Zustande, ohne Abschnürungen oder Einkerbungen.

Nervennetze) und bestätigen, was die Plexus der Nervenfasern betrifft, die im vorj. Bericht (pag. 54) mitgetheilten Angaben von *His*. In der Vena cava inf. des Frosches fand aber *Lehmann* innerhalb dieses Plexus, nachdem er das Gefäss mittelst einer Mischung von je einem Tropfen Glycerin, Wasser und Essigsäure durchsichtig gemacht hatte, Körper, die er für Ganglien erklärt, bald nur in geringer Anzahl, bald 10—12 in einem 5—6''' langen Stück, am reichlichsten in dem untern, durch den Zusammenfluss der Vv. renales revehentes gebildeten Theil der Vene. Ihre Form ist wechselnd, rundlich, oval oder eckig; ebenso ihre Grösse, die im Mittel bei elliptischen Körpern 0,067 Mm. in der Länge, 0,039 in der Breite misst. Sie enthalten eine Menge grösserer, runder, scharf conturirter Kerne mit körnigem Inhalt und dazwischen eine feinkörnige Masse; an den Stellen, wo sie mit den Fasern in Verbindung stehen, sind sie nicht selten etwas ausgezogen oder mit verhältnissmässig breiten und langen, schwanzförmigen Fortsätzen versehen, die an ihrer Spitze in blasse Fasern übergehen und äusserlich, wie auch zuweilen der Knoten selbst, mit einzelnen runden oder länglichen Kernen besetzt sind. Uebrigens enthält die Adventitia den beschriebenen Nervenknoten ähnliche Körper, die nicht mit Nervenfasern in Verbindung stehen. Von den aus den Knoten hervorgehenden Fasern lassen sich einzelne zu dunkelrandigen Nervenfasern verfolgen, andere dienen zur Verbindung der Knoten unter einander und die übrigen werden unter fortgesetzten Theilungen, mit den öfter beschriebenen dreieckigen Anschwellungen an den Theilungsstellen, feiner und bilden Plexus, hier und da mit spindelförmigen Kernen besetzt. In der Frage, ob die Knoten einfache Zellen mit vielen Kernen oder in einer gemeinsamen Hülle enthaltene Zellen seien, entscheidet sich der Verf. für die letztere Alternative, da nach längerem Verweilen in der Mischung von Glycerin und Essigsäure um viele der eingeschlossenen Kerne eine kuglige Anhäufung der feinkörnigen Grundsubstanz und selbst die Andeutung einer Zellenmembran hervortritt, und dies führt ihn weiter zu der Vermuthung, dass die von den Knoten abgehenden Fasern Bündel sein möchten, die sich nach dem Eintritt in den Knoten in einzelne feinere Fasern trennen. Der Verf. hofft, dass es gelingen werde, ähnliche Bildungen in anderen Gefässen aufzufinden. An der V. abdominalis, deren feine Nervennetze aus dunkelrandigen Fasern hervorgehen, sah er einmal an einer Stelle, wo mehrere dunkelrandige Nervennetze zusammenstiessen, eine grössere Anschwellung mit eigenthümlichen, grossen, theils runden, theils boh-

nenförmigen Kernen, jedoch ohne Spur von umgebender Membran.

Krause entdeckte und belegte mit dem Namen „Endkapseln der Drüsennerven“ eine Art von Apparaten, in welchen die doppelrandigen Nervenfasern zwischen den Acini und neben den Ausführungsgängen der primären Läppchen einer Speicheldrüse (der untern Backendrüse) des Igels enden. Sie sind den Pacinischen Körperchen ähnlich, annähernd ellipsoidisch, zuweilen Sförmig gebogen oder nierenförmig, in welchem Falle die Nervenfaser nicht am centralen Ende der Endkapsel, sondern an deren concaver Seite einzutreten pflegt. Im centralen Theile der Endkapsel verläuft ein cylindrischer, öfters Sförmig gebogener Innenkolben. Derselbe besteht aus feingranulirtem Bindegewebe und in seiner Axe liegt eine fast unmessbar feine, glänzende Terminalfaser. Mit dieser setzt sich die eintretende dunkelrandige Nervenfaser in Verbindung, indem sie ihre doppelten Conturen verliert. In dem entgegengesetzten Ende des Innenkolbens findet sich eine knopfförmige Anschwellung der Terminalfaser, welche auch hier das letzte Ende derselben darstellt. Der Innenkolben misst 0,028 Mm. in der Länge auf 0,009 Breite. Diese Grössen sind auffallend geringer als die kleinsten, irgendwo an analogen Innenkolben bisher beobachteten Dimensionen. Er wird von 4—8 eng aneinander liegenden, mit Kernen versehenen Kapseln umhüllt. Die Kapseln sind durch Intercapsularräume von einander getrennt, welche kaum dicker sind als die Kapselmembranen selbst. In der Submaxillardrüse der Katze fand *Kr.* Endkapseln, die etwas dünnwandiger zu sein schienen. Auch in der Thränendrüse des Igels glaubt er deren gesehen zu haben. Räthselhafte sternförmige Zellen begegneten ihm in der längere Zeit in Essig aufbewahrten Parotis der Katze. Sie gleichen anscheinend Ganglienzellen mit 5—10 Ausläufern, sind aber im höchsten Grade abgeplattet, von kaum messbarer Dicke. Durch Natronlauge oder concentrirte Essigsäure werden sie unkennbar blass. Sie besitzen einen Kern, der gar nicht dem einer Ganglienzelle gleicht, eckig und feinkörnig erscheint, ohne sichtbares Kernkörperchen und natürlich ebenfalls ganz platt ist. Unter den Fortsätzen zeichnet sich zuweilen einer durch seine viel grössere Länge und einen Glanz aus, der völlig dem einer isolirten blassen Nervenfaser oder eines sogenannten Axencylinders entspricht. Zuweilen kann man an diesem Fortsatze auch Varicositäten bemerken. Was die Dimensionen anlangt, so hatte bei einer Messung der Zellenkörper 0,01 Mm. Durchmesser, die ganze Zelle inclusive der Fortsätze 0,04 grösste Länge. Der Kern war

von denen sich gleich beim Eintritt die eine spiralförmig um die andere schlingt, bis sie sich am entgegengesetzten Ende wieder trennen und jede für sich in einer der beiden Höhlungen mündet, in welche in solchen Fällen das Ende des Innenkolbens getheilt ist. Gegen *Engelmann*, der den Inhalt des Innenkolbens für Nervenmark hält, behauptet *Ciaccio*, dass die centrale Faser dem Axencylinder sammt der (*Schwann*'schen) Scheide entspreche; er betrachtet es als Regel, dass die centrale Faser sich am peripherischen Ende in mehrere Zweige theile und stimmt mit *Jacubowitsch* (Bericht f. 1860, p. 51) darin überein, dass jeder Zweig in einer Nervenzelle ende, deren Durchmesser er auf 0,003 — 0,006‴ bestimmt. *Hoyer* stellte mittelst der Silberimprägnation an der Innenfläche jeder Kapsel der *Pacini*'schen Körperchen, die innerste ausgenommen, ein Netz dunkler Linien dar, die er für die Grenzen platter Epithelzellen hält, deren Kerne bisher als Bindegewebskerne der Kapseln beschrieben worden seien. Eine Isolirung der Plättchen gelang nur unvollkommen; aus den *Pacini*'schen Körperchen einer menschlichen Hand wurden nach 24 stündiger Maceration in verdünnter Essigsäure Kerne mit anhängenden Zellenresten und selbst vollständige zellenartige Körper gewonnen. Der Deutung, welche *Engelmann* den einzelnen Theilen des Innenkolbens giebt, tritt auch *Hoyer* entgegen; die Stärke der die Centralfaser umhüllenden (*Schwann*'schen) Scheide bestimmt er auf 0,0008 Mm.; die von mehreren Beobachtern bereits erwähnte Längsstreifung des Innenkolbens hält er für den Ausdruck einer Schichtung und nimmt an, dass diese Schichten von den äusseren Kapsellagen nicht wesentlich und nur darin verschieden seien, dass jene dünner, dichter an einander gedrängt, mit einer feinkörnigen Masse bedeckt sind und keine Flüssigkeit zwischen sich fassen. Ihm ist unter den *Pacini*'schen Körperchen des Mesenterium der Katze nur ein einziges begegnet, welches eine am Ende gabelförmig getheilte Centralfaser enthielt, und nur Einmal zeigte sich im Centrum der knopfförmigen Anschwellung, womit diese Faser zu enden pflegt, ein scharf markirtes rundliches Gebilde, welches sich wie eine Höhlung im Innern des Knöpfchens ausnahm.

Im vorjährigen Bericht (p. 59) wurde der von *Krause* in den Papillae vallatae der menschlichen Zunge aufgefundenen Endkolben gedacht; sie kommen nach desselben Verf. neueren Beobachtungen (Zeitschr. f. rat. Med. XXIII, 56) auch an der Zunge des Schweines vor, von abgerundet-cylindrischer Gestalt, in den mehrere Millimeter langen Papillen, welche hinter den

beiden Pap. circumvall. die Zungenwurzel dieses Thieres bedecken. Die Nervenstämmchen von dunkelrandigen Fasern steigen senkrecht in der Papille in die Höhe und verbinden sich vielfach durch schlanke, bogenförmige Anastomosen. Die einzelnen Nervenfasern theilen sich öfters trichotomisch und endigen sämmtlich unter der Basis der mikroskopischen, secundären Papillen, wenigstens zum Theil mit Endkolben. Die letzteren sind gewöhnlich 0,114 — 0,142 Mm. lang, 0,04 breit, sie zeigen eine starke Bindegewebshülle und häufig mehrfache Sförmige Biegungen. In diesen Papillen konnte einmal ein Endkolben beobachtet werden, in dessen Anfangstheil die eintretende Nervenfaser noch eine Strecke weit ihre doppelten Conturen beibehielt, ehe sie in die blasse Terminalfaser überging, die feinkörnige Substanz des Innenkolbens erstreckte sich zwischen doppeltconturirter Nervenfaser und Bindegewebshülle des Endkolbens, ein weiterer Beweis dafür, dass die Masse des Innenkolbens nicht als nervöse Substanz betrachtet werden könne.

Die von *A. Key* beschriebenen und mit Fasern des Geschmacksnerven in Verbindung gebrachten Zellen der Froschzunge erklärt *Hartmann* sämmtlich für künstlich veränderte, geschrumpfte Cylinder-Epithelzellen, die wohl mit mehr normal gebliebenen abwechseln, doch nicht so regelmässig, als *Key*'s Figuren es darstellen. *Key*'s borstenartige Fortsätze der „Geschmackszellen" hält *H.* für verklebte Cilien, dessen Subepithelialzellen ebenfalls für geschrumpfte, dem Substrat anklebende Elemente der an sich einfachen Zellenlage des Epithels. *Hartmann*'s Beobachtungen zufolge steigen die in der Papille befindlichen, zu einem Stamme vereinigten Nervenprimitivfasern, unter Beibehaltung ihrer Markscheide, bis gegen die homogene Grenzschicht (Basalmembran) der Schleimhaut empor; sie durchsetzen diese Grenzschicht nicht, sondern biegen wahrscheinlich innerhalb derselben schlingenförmig um.

Von den Nervenfasern der Schleimkanäle der Rochen sagt *M'Donnell*, dass sie auf der innern Oberfläche in ganglienförmige Körper enden, welche meistentheils durch Fäden untereinander zusammenhängen. In der Haut des Branchiostoma bilden, wie *Marcusen* angiebt, die Axencylinder nach wiederholten Theilungen ein Netz, mit Anschwellungen an den Theilungsstellen; die feinsten, aus diesem Netz hervorgehenden Fasern entziehen sich der weiteren Verfolgung. Bei Hyalophyllum und Sapphirhina gehen nach *Haeckel* die Nervenfasern unter der Haut in je eine Ganglienzelle über und diese verjüngt sich am entgegengesetzten Ende zu einem blassen.

als Fortsätze von kleinen Nervenzellen. *Grimm* sind bei seinen Untersuchungen des Rückenmarks, *Stieda* bei denen des Kleinhirns Verbindungen der Zellenfortsätze untereinander nicht zu Gesicht gekommen. Ebenso wenig konnte *Stieda* den Uebergang der centralen Zellenfortsätze in markhaltige Fasern nachweisen, welchen *Walter* beschrieb, hält es aber doch für wahrscheinlich, dass die Fasern der weissen Substanz des Kleinhirns von Ganglienzellen und zwar nicht nur von deren centralen, sondern auch von den peripherischen Fortsätzen ihren Ursprung nehmen.

Duchenne berichtet von den Zellen der Cervicalganglien des Menschen, dass es nur wenig apolare gebe, die meisten, je 2 und 2, durch einen queren Fortsatz in Verbindung stehen, auf dem Längsschnitt aber in der Mehrzahl bipolar, zum Theil multipolar erscheinen und durch Fortsätze communiciren, die in Scheiden eingeschlossen seien. Die Zellen des Gangl. cervicale med. und infim. sollen eine von denen des Gangl. cervicale supr. einigermassen verschiedene Structur haben. Jene enthielten meistens nur Einen centralen Kern oder neben demselben einen oder zwei kleinere Kerne und seien sämmtlich in verschiedenem Grad pigmentirt und ihre Fortsätze glichen Axencylindern ohne Kerne. In den Zellen des Gangl. cerv. supr. sei der centrale Kern von einer grossen Anzahl kleinerer Kerne umgeben, die sich bis auf die Scheide der Zellen ausdehnen und die Pigmentirung ersetzen oder verdecken. Die Fortsätze dieser Zellen gleichen Ketten kleiner Kerne. Auch seien die Interstitien der Zellen, die in den tieferen Cervicalganglien nur von Nervenfasern ausgefüllt würden, im oberen Ganglien ebenfalls von kleinen Reihen ovaler Kerne eingenommen.

Ueber die gleichzeitig von *J. Arnold* und *Beale* aufgefundenen Spiralfasern, welche beim Frosch die aus den Ganglienzellen hervortretenden Nervenfasern begleiten (vgl. den vorj. Bericht p. 61), haben beide Beobachter weitere Mittheilungen gemacht. *Beale* (New observat.) erläutert seine Beschreibung durch colossale Abbildungen; aus *Arnold's* Abhandlung erfahren wir zunächst, dass die glockenförmigen Apparate, die er im vorigen Jahre beschrieb, identisch sind mit den bisher als Ganglienzellen beschriebenen Gebilden, der helle Raum der Glocke dem Kern, das knopfförmige Ende der Axenfaser dem Kernkörperchen entspricht. Als weiteren Beweis für den Uebergang der Nervenscheide in die Hülle der Ganglienzellen fügt der Verf. hinzu, dass die letztere in Bezug auf Mächtigkeit und Kernreichthum sich ebenso verhält, wie die Scheide der Nervenfaser, mit welcher die Ganglienzelle in Verbindung steht. Das Mark der Nervenfaser geht weder in den körnigen

Inhalt der Ganglienzelle über noch breitet es sich an der Oberfläche desselben aus. Da es ausserdem in seinen Reactionen sich ähnlich der Kernsubstanz verhält, so hält der Verf. es für wahrscheinlich, dass es sich mit dem Axencylinder in das Innere der Zelle begebe und dass der Kern als Fortsetzung oder als kugliges Ende des Markes aufzufassen sei. Die Endigung des Axencylinders im Kernkörperchen betreffend, so sah der Verf. in den nicht seltenen Fällen, wo eine Ganglienzelle zwei oder mehr Kernkörperchen enthielt, eine dieser Zahl entsprechende Theilung des Axencylinders, dessen Aeste dann jeder zu einem Kernkörperchen sich begaben. Durch Behandlung mit $^1/_2$—1 procent. Essigsäure wird zuerst der Kern der Ganglienzelle zerstört; später tritt zuweilen die zutretende Nervenfaser sammt dem Kernkörperchen aus der Zelle aus. Von der Peripherie des Kernkörperchens gehen nach verschiedenen Seiten Fäden ab, 2—5, am häufigsten 3, die sich vom Ursprung an rasch verschmälern, von welchen aber einer breiter bleibt, als die übrigen; sie durchziehen den Kern, theilen und verbinden sich nicht selten noch innerhalb desselben und treten in die eigentliche Zellsubstanz ein, in welcher sie aber schwerer zu verfolgen sind. Doch hält der Verf. ein in die Grundsubstanz eingebettetes und die Oberfläche derselben umspinnendes Netz feiner Fäden für eine Fortsetzung der vom Kernkörperchen ausgehenden Netze. Aus den feinen, die Grundsubstanz durchziehenden Fäden setzen sich nach *Arnold*'s neueren Beobachtungen die Spiralfasern zusammen, die die eintretende Nervenfaser umwickeln. Er konnte die Spiralfasern an den meisten Ganglienzellen des Sympathicus des Frosches nachweisen; sie entspringen zu mehreren (bis 3) oder nur einfach aus einer Zelle; im ersteren Falle pflegen sie feiner zu sein, als im letzteren. Meistens sind sie etwas abgeplattet, ohne weitere Structur; von ihrem Ursprung aus der Zelle an liegen sie mit der geraden Faser, um die sie sich winden, in einer gemeinschaftlichen Scheide. Wenn dann in einiger Entfernung von der Zelle beide Fasern sich trennen, um nach entgegengesetzten Richtungen zu verlaufen, so erhält jede ihre eigene Scheide; wo mehrere Spiralfasern zu einer geraden gehören, liegen sie wenigstens anfänglich in Einer Scheide zusammen. Von den widerstreitenden Behauptungen, dass die Ganglienzellen des Sympathicus bipolar und dass sie unipolar seien, hat nach *Arnold* jede eine gewisse Berechtigung. Sie sind unipolar, insofern nur Ein Pol mit Nervenfasern in Verbindung steht, bipolar, wenn die Spiralfaser, wie *Arnold* und *Beale* für erwiesen halten, die Bedeutung eines Axen-

cylinders hat. An die Existenz apolarer Zellen glaubt *Arnold* ebenso wenig, als *Beale*. Deshalb aber, und weil weder Kern noch Kernkörperchen selbstständige Bedeutung haben und der sogenannte Zelleninhalt aus Fasern und körniger Masse gemischt ist, findet *Arnold* die Bezeichnung „Zelle" auf jene Ganglienkörper unanwendbar; es seien zusammengesetzte Bildungen, aus welchen die Spiralfaser, wahrscheinlich sympathischer Natur, entspringt, während die gerade Faser als zutretende zu betrachten sein möge. *Krause* (Zeitschr. f. rat. Med. XXIII, 60) verweist die Spiralfaser in den Bereich der elastischen Fasern, Faltungen der Nervenscheide u. s. f.

Eine nicht minder complicirte Structur zeigten *Frommann* (Arch. f. path. Anat. XXXI, 129) die Ganglienzellen des Rückenmarks und der Spinalganglien, wenn sie frisch in unverdünntem Hühnereiweiss zerzupft und gegen den Druck des Deckgläschens geschützt untersucht wurden. Die Ausläufer derselben hatten meist in der Nähe des Ursprungs ein fibrilläres Gefüge, das erst in den Aesten derselben undeutlich wurde; im scheinbaren Querschnitt entsprachen den Fibrillen rundliche, glänzende Körner, deren Zahl sich an stärkeren Fortsätzen auf mehr als 20 belaufen kann. Ihre Dicke wechselt um das Vierfache und erhält sich auch im Laufe derselben Fibrille nicht ganz constant; die zwischen den Fibrillen liegende Substanz ist homogen oder fein granulirt. Diese Fibrillen nun verfolgte der Verf. in das Innere der Zelle; er sah eine Anzahl derselben gerade oder im Bogen gegen den Kern ausstrahlen, zum Theil seitlich von ihm und über ihn weg weiter und nach dem gegenüberliegenden Rande der Zelle verlaufen, andere sich längs des Zellenrandes als faserige Einfassung der Zelle ausbreiten. An multipolaren Zellen kamen Kreuzungen der einstrahlenden Fasern vor, besonders dicht in der Umgebung des Kerns. Helle Körner, welche in wechselnder Anzahl in die feinkörnige oder homogene Kernsubstanz eingebettet schienen, erwiesen sich zum Theil als optische Querschnitte jener Fibrillen, die also auch in den Kern eintraten und zum Theil von dessen Rand aus, vereinzelt oder zu 2 — 6 dicht nebeneinander, gegen das Kernkörperchen vordrangen. Wo mehrere kleine Fibrillenbündel in den Kern eintraten, kreuzten sie sich mitunter schon vor oder nach ihrem Eintritt. In einer Zelle aus dem Spinalganglion eines Kindes gingen von dem ovalen Kern rechtwinklig zu einander gestellte Fibrillenbündel ab. Mehrere Male lagen sich auf dem Kern die scheinbaren Enden von zwei einander entgegenkommenden Fibrillenbündelchen so gegenüber, dass ein der Grösse des Kernkörperchens ent-

sprechender Raum frei blieb; in dem Kernkörperchen selbst fand der Verf. 5—10 und mehr kleine runde Flecke, die durch Veränderungen des Focus als Einmündungsstellen von Fibrillen erkannt wurden. Oefters gelang es, einzelne dieser Fasern des Kernkörperchens durch den Kern und die Zelle bis in den Anfang eines Fortsatzes der Zelle zu verfolgen und einige Mal schien in mehrere Fortsätze derselben Zelle je eine Faser des Kernkörperchens zu treten. An vielen Zellen verliefen die vom Kernkörperchen entspringenden Fäden in einem vom Kern ausgehenden, röhrigen Fortsatz, Kernröhre des Verf., der wohl bis zum Rande der Zelle, nicht aber in den Ausläufer der letzteren verfolgt werden konnte.

Unter dem Namen Substantia reticularis beschreibt *Reissner* (p. 9) eine über dem Centralkanal des Rückenmarks des Frosches gelegene, netzartige Masse, deren Umfang an Querschnitten des Rückenmarks mit dem Centralkanale zusammen eine senkrecht stehende Ellipse bildet. Das Netz besteht (an Chromsäurepräparaten) aus feineren und gröberen Fäden, die mehr oder weniger wellig, seltener gestreckt verlaufen und hier und da kleine Anschwellungen zeigen. Durch die Substanz zerstreut treten in geringer Anzahl runde oder länglich runde, granulirte Kerne von 0,006—0,012 Mm. Länge und 0,006 bis 0,009 Mm. Breite auf; sie scheinen alle von engen Zellen umgeben, deren Enden häufig in längere Fortsätze auslaufen, die von den Fäden des Netzwerks nicht wohl unterschieden werden können. Der Verf. lässt die Möglichkeit gelten, dass das Netz der Einwirkung der Chromsäure seine Entstehung verdanke.

Die dünne Rindenschichte des Rückenmarks betrachtet *Frommann* (Anat. des Rückenm. p. 28) als ein Netz feiner Fasern. Die feinkörnige Grundmasse der grauen Substanz hat er zwar gesehen, hält sie aber für ein Product beginnender Zersetzung und meint, dass wohl auch eine Verwechselung mit Faserquerschnitten untergelaufen sein könnte, die, wo sie dicht stehen, dem Gewebe ein körniges Ansehen verleihen (p. 49). Eine solche Erklärung ist nicht zutreffend, wo Schnitte in jeder Richtung das gleiche körnige Bild gewähren. Noch minder zutreffend aber ist der Verdacht, dass irgend Einem der Beobachter, welche sich mit dem vorliegenden Gegenstande beschäftigt haben, die Täuschungen unbekannt gewesen sein sollten, denen man sich aussetzt, wenn man die Nervensubstanz nicht ganz frisch untersucht. *Stieda* erklärt sich für die moleculäre Beschaffenheit der Grundsubstanz der Hirnrinde, scheint sie aber dennoch für bindegewebig zu halten, da ihm

alle zelligen Elemente derselben, abgesehen von den grossen Ganglienzellen, für Zellen der Bindesubstanz gelten. *Frommann* (Anat. des Rückenm. p. 50) gesteht die Schwierigkeit zu, kleine multipolare Ganglienzellen und Bindegewebskörperchen der grauen Substanz von einander zu unterscheiden, meint aber an dem Uebergang der Ganglienzellenfortsätze in Axencylinder ein sicheres Criterium gefunden zu haben. Will man die Masse, welche in der weissen Substanz des Rückenmarks die Lücken zwischen den cylindrischen Nervenfasern ausfüllt, mit dem Namen Bindesubstanz belegen, so mögen die in derselben hier und da vorfindlichen Kerne als Bindesubstanzkörperchen aufgeführt werden. Die Zellen aber mit sternförmigen und anastomosirenden Ausläufern, die, auf dem Querschnitt der weissen Rückenmarksstränge sichtbar, jene Kerne einschliessen sollen, verdanken ihre Entstehung demselben optischen Irrthum, der die endlich glücklich beseitigten sternförmigen Bindegewebskörperchen der Sehnen geschaffen hat und so vermag ich auch *Frommann*'s ausführliche Schilderung des Bindegewebsgerüstes der weissen Substanz (Anat. des Rückenm. p. 31. Archiv für pathol. Anat. XXXI, 130) nicht anders zu beurtheilen, als die im Wesentlichen mit ihr übereinstimmende Beschreibung, welche *Kölliker* geliefert hat (vergl. diesen Bericht für 1862. p. 57).

Reissner (p. 26) sieht von den Körnern oder Kornzellen, wie er sie nennt, der grauen Substanz des Rückenmarks, die sich beim Frosch in einem nach innen offenen Bogen von der oberen Commissur bis zum unteren Umfang des Centralkanals erstrecken, feine Fäden ausgehen und in gerader und radiärer Richtung verlaufen; sie gleichen darin den von den Epithelzellen des Centralkanals ausgehenden Fäden; die nicht nervöse Natur beider ist dem Verf. unzweifelhaft.

Ich reihe hier die Mittheilungen *Reissner*'s (p. 94) über die Textur der Hypophyse des Frosches an. Sie besteht aus zwei Theilen, von denen der kleinere über und vor dem grösseren liegt und selbst wieder in zwei, durch eine horizontale Grenze geschiedene Abtheilungen zerfällt. Die obere Abtheilung enthält einige starke Gefässe und besteht aus einer fein granulirten oder netzförmigen Substanz, die durch Stränge und Balken von der Bindegewebshülle aus abgetheilt wird; unregelmässig zerstreut in derselben liegen runde oder elliptische, granulirte Kerne von 0,006—0,01 Mm. Durchmesser mit Kernkörperchen. Die untere Abtheilung des oberen Theils, wird der Hauptmasse nach aus rundlichen oder polyedrischen Zellen von 0,016—0,024 Mm. Durchm. mit Kernen von 0,008—0,012 Mm.

zusammengesetzt und durch zarte Bindegewebslamellen in meist längliche und senkrecht gestellte Fächer geschieden. Der untere, grössere Theil der Hypophyse bietet in Durchschnitten ein überaus zierliches Ansehen dar und besteht aus scharf begrenzten Strängen von 0,04 — 0,08 Mm. Durchm. Diese haben zur Hülle eine feine structurlose Membran und zum Inhalte cylindrische, kegel- oder spindelförmige granulirte Zellen von 0,02 bis 0,04 Mm. Länge und 0,008—0,016 Mm. Breite mit Kernen von 0,006—0,012 Mm. Durchm. Die Zellen stehen dicht beisammen und senkrecht zur Hülle, die sie ganz erfüllen. Die Stränge schlingen und winden sich nach allen Richtungen durcheinander und umfassen so die zahlreichen, meist feinen Blutgefässe.

Nach *Luys* sollen die Nervenfasern durch Verschmelzung von Zellenreihen entstehen und zwar so, dass eine mittlere Reihe den Axencylinder bildet, während andere sich zur Bildung der Scheide aneinanderfügen. Die Ablagerung des Marks erfolge nachträglich. Die hinteren Wurzeln eilen in der Entwicklung den Rückenmarksfasern, diese den Gehirnfasern voraus.

Ueber die Entwicklung der Nerven im Schwanze der Froschlarven bemerkt *Hensen* Folgendes: Die Nervenstämme sind im Anfang glänzende, feine, gablig getheilte Fäden ohne Kerne, von welchen wieder feinere Fäden ausgehen und so fort bis zu Fäden, die bei der stärksten Vergrösserung sich bis zum Unsichtbaren verfeinern und die Schwanzfläche eng überspinnen. Die Kerne treten später und zwar zuerst an den dem Rumpfe näher gelegenen Stämmchen auf; sie gehören dünnen und blassen, sehr lang gestreckten Zellen an, welche die Nervenfaser (Axencylinder nach *Hensen*) scheidenartig umgeben. Die Meinung, welche *Hensen* in der ersten Abhandlung aussprach, dass diese Zellen mit Bindegewebszellen identisch seien und durch Ausläufer mit ihnen zusammenhingen, nimmt er in der zweiten zurück. Gegen das peripherische Ende tritt die Faser aus ihrer Zellenscheide wieder frei hervor. Was ihre Endigung betrifft, so will der Verf. nicht verneinen, dass ein Theil der Nervenfasern zu Bindegewebszellen trete; die Mehrzahl aber setzt sich bis gegen das Epithelium fort und endet, seiner Ansicht nach, in den Kernkörperchen der Epithelzellen, so dass, wenn ein Kern zwei Kernkörperchen besitzt, auch die zutretende Faser in zwei unter spitzem Winkel divergirende Fäden sich spaltet. Der Verf. hofft, dass diese Endigungsweise in Epithelzellen, wie sie bereits für andere Sinnesnerven nachgewiesen sei, sich auch für die Tastnerven des Erwachsenen

umgiebt sich der Kern mit einer feinkörnigen Substanz, die die Höhle ausfüllt und den Zellkörper des ursprünglichen Kerns darstellt. In keinem Stadium der Entwicklung liess sich die Grundsubstanz in Partikeln, die den Kernen entsprächen, trennen.

Nach *L. Meyer* enthält der Netzknorpel des Ohrs in allen Lebensaltern Gefässe, meist so bedeutende Stämmchen, dass sie schon mit blossem Auge leicht kenntlich sind. Um die grösseren Gefässe findet sich eine dem Perichondrium ähnliche Hülle; einzelne Capillaren verlaufen in unmittelbarer Berührung mit dem Netzknorpel, der an diesen Stellen heller erscheint, weil er weniger dicht von elastischen Fasern durchsetzt ist.

Die Achillessehne des Frosches besteht, wie *Lehmann* fand, nur in der Nähe der Oberfläche aus longitudinalen Bindegewebsfasern. Von diesen aus durchziehen feine Bündel in transversaler Richtung oder netzförmiger Anordnung das Innere der Sehne und schliessen Räume ein, in welchen eigenthümliche, helle, den Zellen der Chorda dorsalis sehr ähnliche Knorpelzellen enthalten sind, die sich beim Zerzupfen leicht isoliren.

2. Knochengewebe.

C. Robin, Note sur les élémens anatomiques appelés myéloplaxes. Journ. de l'anat. et de la physiol. Janv. p. 88. pl. I—III.

Ders., Sur les conditions de l'ostéogénie avec ou sans cartilage préexistant. Ebendas. Septbre p. 514. Nr. 6. p. 577.

E. Rindfleisch, Mittheilungen aus dem pathologisch-anatom. Institut der Universität Zürich. Schweizer. Zeitschr. für Heilk. Bd. III. p. 310.

C. Gegenbaur, Ueber die Bildung des Knochengewebes. Jenaische Zeitschr. für Medicin etc. Hft. 3. p. 343. Taf. VIII.

Ders., Ein Fall von erblichem Mangel der Pars acrom. claviculae mit Bemerkungen über die Entwicklung der Clavicula. Ebendas. Hft. 1. p. 1.

W. Waldeyer, Ueber den Ossificationsprocess Med. Centralbl. 1865. Nr. 8.

J. Uffelmann, Das Längenwachsthum der Röhrenknochen. Deutsche Klinik. Nr. 15. 16. 18. 19.

R. Volkmann, Bemerkungen, betreffend das interstitielle Knochenwachsthum. Ebendas. Nr. 22.

J. Uffelmann, Zur Lehre vom Wachsthum der Knochen. Ebendas. Nr. 37.

C. Hüter, Der Unterkiefer bei Neugebornen und Erwachsenen. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXIX. Hft. 1. 2. p. 121. Taf. IV. Fig. 1—4.

H. Müller, Regeneration der Wirbelsäule. p. 6.

Robin stellt von den Elementen d[illegible] ...marks, die er
mit dem Namen „Myeloplaxes" b[illegible] ... Varietät[illegible]
auf, eigentliche Zellen und grosse [illegible] ... ellen [illegible]
mehrfachen Kernen. Die eigentli[illegible] ... en ein[illegible]
oder einige Kerne; sie sind kugl[illegible] ... Mm. [illegible]
Durchmesser), eiförmig oder unre[illegible] ... m[illegible]

oder ohne Fortsätze. Von den eigentlichen Markzellen sollen sie sich durch ihr ansehnlicheres Volumen, grössere Durchsichtigkeit, feinere und gleichmässig vertheilte Granulationen und durch den klaren, elliptischen, kernkörperhaltigen Kern unterscheiden, während der Kern der Markzellen kuglig und körnig und meist ohne Kernkörperchen ist. Die Myeloplaxen mit vielfachen Kernen haben einen Durchmesser von 0,02 bis 0,06 Mm. (in Geschwülsten bis 0,3 Mm.); ihre Form ist unregelmässig; meist gehen von ihrer Peripherie einfache oder verzweigte Fortsätze aus, welche abgerundet oder einfach zugespitzt enden oder in mehrere Spitzen und Lappen getheilt sind. Diese Unregelmässigkeiten rühren nach *Robin* daher, dass die vielkernigen Körper des Marks fast immer dicht an der Wand der Knochensubstanz liegen und gewissermassen Abgüsse derselben darstellen. Wasser greift sie nicht an, Essigsäure macht die Kerne deutlicher und die feinkörnige Grundsubstanz blasser; in Salzsäure werden sie anfänglich dunkler und körniger, allmälig aber erblassen sie, die Grundsubstanz sowohl als die Kerne; in Schwefelsäure quellen die Myeloplaxen auf unter allmäligem Schwinden der Kerne; die [illegible] macht sie dunkler und zerstört die Kerne vollständig. Obgleich sie im frischen Zustande eine äussere Membran nicht erkennen lassen, so bilden sich doch an mehreren Stellen der Oberfläche in Folge der Zersetzung nach dem Tode blasenförmige Auftreibungen, welche von eingedrungenem Wasser erfüllt sind. Die Kerne haben unter normalen Verhältnissen 0,007—0,01 Mm., in Geschwülsten bis 0,012—0,014 Mm. Durchmesser; ihre Zahl steht in keinem bestimmten Verhältniss zum Volumen der Körper; sie werden gegen den Rand der Körper spärlicher, liegen bald haufenweise zusammen, bald durch Zwischenräume getrennt. An der Peripherie, wie im Centrum kommen Reihen von Kernen vor; zuweilen sind dieselben in einem gemeinsamen Hohlraum enthalten, den sie nicht ganz ausfüllen. *Robin* meint, dass die Kerne der Myeloplaxen selbstständig entstehen und die granulirte Substanz [illegible] um die Kerne [illegible], von Anfang an [illegible] zu derselben Ausdehnung, welche sie in kleinen Individuen zeigt. *[illegible]* dagegen hält es nach Untersuchungen an Knochengeschwülsten für wahrscheinlich, dass die Myeloplaxen je aus einer [illegible], durch excessive Vermehrung des Protoplasma und wiederholte Theilung der Kerne, gebildet werden. [illegible] Untersuchungen über die Entwicklung des Knochen- [illegible] *Lieberkühn* an, indem *Gegen-* [illegible] *II.* [illegible] gewordenen Geschwülsten weiter

ausführt, dass die Lamellen osteogener Substanz Ausscheidungsproduct der Zellen des Knorpelmarks seien und zu diesen Zellen in demselben Verhältniss ständen, wie die Cuticularbildungen zu ihrer Matrix. Die peripherische, dem Knorpelsubstanzgerüste zunächst auflagernde Schichte der in den Knorpelkanälen enthaltenen, sogenannten Markzellen erwies sich ihm stets als eine continuirliche, in welcher zu keiner Zeit Zwischensubstanz sichtbar wird. Die Formen dieser Zellen, welchen der Verf. den Namen „Osteoblasten" ertheilt, sind manchfaltig, rund, polyedrisch oder auch langgestreckt cylindrisch, ihre Grösse schwankt um das Zehnfache; manche sind mit mehrfachen Kernen ausgestattet (die vielkernigen Markzellen von *Robin* und *Kölliker*); Theilungen des Kerns sind häufig. Von den übrigen Zellen des Marks ist die zuweilen epithelartige Schichte der Osteoblasten nicht formell, sondern, wie der Verf. sich ausdrückt, nur functionell verschieden. Zwischen ihr und der Oberfläche des Knorpelgerüstes entsteht die wahre Knochensubstanz als eine anfänglich ganz dünne Lamelle, welche gegen den Knorpel scharf begrenzt, zuweilen streckenweise glatt von demselben abgetrennt ist und durch ihr homogenes, leicht streifiges Ansehen gegen die trübe, fast körnige Beschaffenheit des Knorpels contrastirt. Später verdickt sich die primitive Knochenlamelle und zeigt manchfache Unebenheiten. Von der Schichte der Osteoblasten ragen einzelne Zellen weiter vor, erstrecken sich in Hohlräume, die ihrer Form im Allgemeinen genau entsprechen und in die Knochensubstanzlamellen eingegraben sind. Von diesen bald rundlichen, bald wieder länglichen, bald senkrecht stehenden oder auch schräg über einander gelagerten Zellen aus erstrecken sich kurze Fortsätze in die Anfänge kleiner Kanälchen, welche in die Knochensubstanz eindringen. So leitet *Gegenbaur* auch die Knochenkörperchen von der Osteoblastschichte ab. Die Art der Einsenkung denkt er sich so, dass die einzelne Zelle in einem gewissen Zeitabschnitte mit der absondernden Thätigkeit innehält, indess die benachbarten Osteoblasten in ihrer früheren Richtung fortfahren und dadurch die immer mehr ausser Reihe tretende Zelle durch ihr Abscheidungsproduct in die Knochensubstanz eingeschlossen wird. Configuration und Volumen dieser ursprünglichen Knochenkörperchen ist, entsprechend den Differenzen der Osteoblasten, verschieden; im Allgemeinen sind sie grösser, als die Körperchen des älteren Knochens; ihre Ausläufer sind stärker, minder zahlreich und lassen verhältnissmässig wenige Anastomosen erkennen. So kömmt der Verf. zu der von *Aeby* ausgesprochenen und auch

von *H. Müller* gebilligten Annahme, dass die Ausbildung des feinsten Röhrensystems auf nachträglicher Resorption von den Knochenzellen aus beruhe. Doch beschränkt er diese Annahme wieder durch den Zweifel, ob die zuerst gebildeten Lamellen sich erhalten und nur durch Veränderung des in ihnen befindlichen Hohlraumsystems in spätere Zustände übergehen.

Auch in der Blastemschichte des Periostes findet *Gegenbaur* eine besondere ein- oder mehrfache Lage von Zellen, die die sclerosirende Grundsubstanz des Knochens abscheidet; vom Periost aus erstreckt sie sich in die von periostaler Knochenmasse umschlossenen Räume (die *Havers*'schen Kanäle) und nimmt dort den Charakter eines Epithels an, wie dies bereits von *R. Maier* angegeben wurde. Die Lamellensysteme um die *Havers*'schen Kanäle sind der Ausdruck einer schichtweisen Ablagerung der Knochensubstanz von Seiten der Osteoblastschichte. Bei der Entstehung der fötalen Periostknochenschichten findet der Verf. die Knochensubstanz in zahlreiche, dicht aneinanderliegende, kuglige Gebilde geschieden mit Zwischenräumen, die an die von *Tomes* beschriebenen Interglobularräume des Zahnbeins erinnern und von einer plasmatischen Flüssigkeit erfüllt scheinen.

Die erste Entwicklung der Knochenbälkchen des Scheitel- oder Stirnbeins erfolgt innerhalb einer continuirlichen Schichte von Zellen, welche die aus fötalen Markzellen hervorgehenden Osteoblasten etwas an Grösse übertreffen, sonst aber ganz mit denselben übereinkommen. Zuweilen schien eine Zelle der Ausgangspunkt der Bildung eines Bälkchens zu sein. Am Rande der Knochenanlage füllen die Zellen den Raum zwischen den Bälkchen aus, nach der Mitte, wo die Bälkchen netzförmig verbunden sind, liegen sie nur, öfters mehrschichtig, den Knochentheilen auf und gehen in den Interstitien in ein dem jungen Bindegewebe ähnliches Gewebe über. Die Ausläufer der Knochenzellen gingen auch hier nicht weit in die Knochenkanälchen.

Die Reste der Osteoblasten, welche in den *Havers*'schen Kanälen zurückbleiben, sondern in der Regel eine nicht ossificirende Substanz, Bindegewebe, ab und erscheinen in derselben zu langen spindelförmigen Zellen ausgezogen. Die Entwicklung der Lamellensysteme, welche häufig die bereits vollendete und verknöcherte compacte Knochensubstanz wieder zerstören, beschreibt *Gegenbaur* folgendermassen: Durch eine Wucherung von Zellen, deren Ursprungsstätte übrigens noch nicht ermittelt ist, entsteht ein Hohlraum, der in demselben

Maasse wächst, als die ihn füllenden Zellen die Knochensubstanz auflösen. Nach einer zeitweiligen Dauer dieses Zerstörungsprocesses erfolgt eine Neubildung, die peripherische Schichte der jungen Zellen (Markzellen) formirt eine Osteoblastschichte, und diese scheidet die erste, Unebenheiten der Wandung füllende Lage von Knochensubstanz ab. Die Ansicht über die Bedeutung der Knochenlücken und Kanälchen, zu welcher *Gegenbaur* durch diese entwicklungsgeschichtlichen Studien geführt wird, stimmt darin mit des Ref. Ansicht überein, dass *Gegenbaur* die unter gewissen Umständen isolirbaren Wände der Lücken und Kanälchen für Kapseln oder, nach seiner Ausdrucksweise, für Ausscheidungsproducte der Zellen, die in den Knochenlücken enthaltenen Körperchen aber für die eigentlichen Knochenzellen erklärt. Im Widerspruche aber mit *Aeby*'s und des Ref. Angaben, welchen noch im vorigen Jahre *Neumann* beigetreten ist (Bericht für 1863. p. 76), glaubt *Gegenbaur*, dass die Knochenzellen durch Fortsätze, die sie in die Kanälchen senden, unter einander zusammenhängen. Der Verf. sieht die innerste, die Osteoblastschichte berührende Knochenlamelle stets radienartig fein gestrichelt und erkennt die Strichelung als Ausdruck feinster Kanälchen, die demnach bis unmittelbar an die Osteoblastschichte herantreten, zuweilen auch sich gegen dieselbe etwas erweitern. An Stellen, wo sich die Osteoblastschichte, vielleicht durch die Schnittführung, etwas von der Wand des Knochenraumes abgehoben hatte, sah er die auch sonst zuweilen uneben erscheinende Aussenfläche der Osteoblasten mit feinen Fortsätzen versehen, die ebenso continuirlich in die Knochensubstanzlamelle eintraten. Zuweilen waren diese Fortsätze auch kürzer, gebogen oder aus der Knochenlamelle vorragend und nicht bis zu einem Osteoblasten reichend. In günstigen, selbst unter vielen Schnitten immer noch seltenen Objecten war die Erscheinung eine solche, dass man am Osteoblasten eine mit feinen Wimperhaaren besetzte Zelle vor sich zu haben glaubte. Dass die Fortsätze oder Protoplasma-Ausläufer der Osteoblasten, die wie die Osteoblasten selbst ohne differenzirte Hülle sind, sich bis zu einer nächsten Knochenzelle erstrecken, erschliesst der Verf. aus der Länge einzelner dieser Fortsätze, die dicht an der Einmündung des Kanälchens in die Knochenhöhle abgerissen sein mussten.

Die einem Epithelium ähnliche Schichte der Osteoblasten fand *Waldeyer* ebenso, wie *Gegenbaur*, überall, wo Neubildung von Knochensubstanz Statt hat und ebenso bestätigt er mit *Gegenbaur* *H. Müller*'s Darstellung von den Vorbereitungs-

processen bei Verknöcherung des hyalinen Knorpels, Bildung der Markräume u. s. f. Aber nach *Waldeyer*'s Auffassung ist die Knochensubstanz nicht Ausscheidungsproduct der Osteoblasten, sondern entsteht durch directe chemische und formale Umwandlung der Zellsubstanz, die bei einer Anzahl von Zellen partiell sein mag, so dass der Kern mit einem Protoplasmahof als Knochenkörperchen bestehen bleibt. Als Beweis führt der Verf. an, dass man oft zwei, in einem grösseren Markraum einander entgegenwachsende Knochenbalken durch eine Brücke von Osteoblasten, von derselben Breite wie die Balken, verbunden sehe, in welcher Zelle an Zelle ohne eine Spur von Zwischensubstanz liege. Ferner ist die Form der Osteoblasten sehr manchfaltig. Zellen von der Form der späteren Knochenkörperchen, reichlich mit feinen, oft verästelten Ausläufern besetzt, liegen zwischen anderen, die ausserordentlich lang und schmal, spindel- oder kegelförmig sind, in einer Weise, wie man nie ein Knochenkörperchen sieht. Hart an einem Knochenbalken bemerkt man diese letzteren nicht selten nach Art der Spindelzellen der Sarcome aneinandergelagert. Häufig schliessen sie dann auch einige mehr rundlich-zackige Zellen ein. Man sieht weiter solche langgestreckte Zellen, deren eines Ende, oder die Mitte, einen rudimentären, sehr verwaschenen Kern trägt, während das andere Ende feinfaserig erscheint, direct mit diesem letzteren in die ganz gleich beschaffene Knochengrundsubstanz übergehen. Ausserdem finden sich sehr grosse eckige Osteoblasten, die einen peripherisch bereits der Grundsubstanz assimilirten Saum haben, der mit seiner entsprechenden Fläche breit und continuirlich in die fertige Grundsubstanz übergeht, während ein centraler Theil um den Kern das scharf markirte, körnige Aussehen des ungeänderten Protoplasma's bewahrt.

In seinem Bestreben, die Grundsubstanz des ächten Knochens mit dem Bindegewebe identisch zu finden, geht *Waldeyer* so weit, auch die Fasern des Bindegewebes für metamorphosirtes Protoplasma zu erklären und beiden, der Grundsubstanz des Knochens und dem Bindegewebe, eine gleiche Tendenz zum fibrillären Zerfall zuzuschreiben, die (auch beim Bindegewebe!) nach Behandlung mit gewissen Agentien eintreten soll; die Knochenfasern seien nur kürzer und starrer. Die Ausläufer der späteren Knochenzellen fand *Waldeyer*, ebenfalls wie *Gegenbaur*, bereits an den Osteoblasten und zwar an frei schwimmenden Zellen; doch giebt er zu, dass sie sich an manchen Zellen erst später, durch Verknöcherung einer Randzone, welche Zacken übrig lässt, bilden mögen; dafür spreche, dass die jung ein-

geschlossenen Osteoblasten viel grösser sind, als die späteren Knochenkörperchen.

Der erste Knochenkern der Röhrenknochen erscheint nach *Robin* nicht in der Axe derselben, sondern nach innen neben ihr, dicht unter dem Periost, von welchem er anfangs noch durch eine dünne Knorpellamelle geschieden ist. Er ist kegelförmig, mit der stumpfen Spitze gegen die Axe gerichtet und breitet sich an der Basis aus, während zugleich die Spitze sich über die Axe hinaus bis zur gegenüberliegenden Oberfläche verlängert.

Im Widerspruche mit *Bruch* fand *Gegenbaur*, dass das Schlüsselbein (ebenso wie die ihm entsprechende Furcula der Vögel) aus einer knorpligen Anlage hervorgeht, deren Verknöcherung von der Verknöcherung der Röhrenknochen nicht wesentlich verschieden ist.

Uffelmann bekämpft mit Entschiedenheit die Behauptung *Kölliker's* und *Volkmann's*, dass der Verlauf der Markkanälchen in den Röhrenknochen junger Individuen ein anderer sei, als in denen Erwachsener. Bilder, die der *Kölliker'schen* Abbildung des Querschliffs (Gewebel. Fig. 120) glichen, mit vorzugsweise senkrecht gegen die Oberfläche verlaufenden Kanälchen, sind ihm in keinem Entwicklungsstadium vorgekommen. Schon beim jährigen Kinde zeigen Querschnitte der Diaphysen die Kanälchen fast ausschliesslich im Querschnitte. In den äussersten Lagen der compacten Substanz sind die Kanälchen meist ganz regelmässig angeordnet, in tangentialer Richtung um 0,45, in radiärer um 0,28 Mm. von einander entfernt, mit einem ziemlich constanten Lumen von 0,056 Mm. Zwischen den Lamellensystemen bleibt eine grössere oder geringere Menge eines nicht lamellösen, durch seinen enormen Gehalt an Zellen ausgezeichneten Knochengewebes übrig. In den inneren Schichten der Rindensubstanz sind die Kanälchen weiter und die Lamellensysteme grenzen dicht aneinander. Die queren und schrägen Anastomosen zwischen den longitudinalen Kanälchen sind allerdings reichlicher, als beim Erwachsenen und besonders reichlich in den oberflächlichen Schichten. Am zahlreichsten fand der Verf. diese Verbindungsäste in der Diaphyse des Schenkelbeins und oft in regelmässiger Anordnung, von einem im Querschnitt getroffenen Längskanälchen nach 4 Richtungen unter rechten Winkeln abgehend. Immer sind nur die longitudinalen Gänge von Lamellensystemen umgeben. Bei 11jährigen Kindern beträgt der Durchmesser des Lumen der Kanälchen meist 0,11—0,14, die Entfernung zwischen den Mittelpunkten je zweier Kanälchen etwa 0,7 Mm. Hier grenzt fast überall,

auch in den äusseren Schichten der compacten Substanz, ein Lamellensystem unmittelbar an das andere und die Zahl der Verbindungsäste hat beträchtlich abgenommen. An den Enden einiger Diaphysen, namentlich am untern Ende des Schenkelbeins, treten bei 11—18jähr. Individuen eine Anzahl, bis 10, Kanälchen von der äussern Oberfläche her schräg ein und confluiren sternförmig zu Einem longitudinalen Stamme, der kaum weiter ist, als die Aeste. Sie sind ebenso, wie die queren anastomotischen Aeste, ohne eigentliche Lamellensysteme.

Indem *Uffelmann* eine Neubildung von Knochensubstanz im fertigen Knochen, Schwinden und Wiedererzeugung der innern Lamellen eines Systems von Speciallamellen, Erzeugung von Knötchen compacter Substanz immitten der spongiösen zugiebt, bestreitet er doch, dass derartige Processe an dem Längenwachsthum der Röhrenknochen Antheil haben. Insofern bei den Messungen über das Längenwachsthum der Röhrenknochen die Mitte ihrer Länge als fester Punkt angenommen wurde, wendet *Uffelmann* ein, dass das Wachsthum an beiden Enden durchgängig in ungleichem Maasse Statt findet. Am Schenkelbein und den Unterarmknochen geschieht der meiste Ansatz am untern Ende, am Armbein am obern Ende. Das Resultat des *Duhamel*'schen Versuchs konnte der Verf. nur bestätigen. Löcher, die er über einander in der Diaphyse wachsender Knochen anbrachte, blieben stets in gleichem Abstand. Dass die Diaphyse nicht gleichzeitig mit ihrer Verlängerung gegen die Gelenkenden an Dicke zunimmt, erklärt der Verf. durch Resorption an der Oberfläche der Enden, die er auch mikroskopisch constatirt zu haben glaubt. Am untern Diaphysenende der Ulna entdeckte er nämlich auf Querschnitten in Salzsäure extrahirter Knochen in der dünnen Rinde viele Markkanäle, welche nur zu $^3/_4$ ihres Umkreises von Lamellensystemen umgeben waren. Die Stelle des äussern Viertels nahm das Periost ein.

Strassmann (vgl. den vorj. Bericht p. 82) war nach Messungen des Unterkiefers in verschiedenen Lebensaltern zu dem Schluss gekommen, dass dieser Knochen nicht blos durch periostale Auflagerung, sondern auch durch Intussusception wachse. *Hüter* präcisirt dies genauer dahin, dass das Wachsen des Kieferbogens in verticaler Richtung vom Periost ausgehe, in der horizontalen Richtung aber durch Expansion zu Stande komme und dass die letztere vorzugsweise von der Bildung der Zahnkeime der beiden hintern Backzähne und dem Wachsthum derselben abhängig sei. Der Theil des Kieferbogens, der die Backzähne trägt, wächst zwischen der Geburt und der

Vollendung des Körperwachsthums viermal mehr, als der, welcher die Schneide- und Eckzähne enthält. Eine Vergleichung der Länge der Backzahnalveolen bei Neugebornen und Erwachsenen zeigt ferner, dass erhebliche Differenzen nicht existiren, also auch der Theil des Kiefers, der die vorderen Backzahnalveolen jederseits trägt, kaum an der Verlängerung des Kiefers sich betheiligt. Die Veränderung des Kieferwinkels, der beim Kinde bekanntlich bedeutend stumpfer ist, als beim Erwachsenen, leitet *Hüter* ab von dem Druck, den der wachsende Bogen des Kiefers auf den nicht wachsenden Theil, den Ast, ausübt. Da der Gelenkkopf des Kiefers sich nicht nach hinten verschieben lasse, so müsse der Winkel zwischen Ast und Körper sich verkleinern.

Wenn es an regenerirten Tritonenschwänzen zur Verknöcherung der Wirbelsäule kömmt, so entsteht, wie *H. Müller* bemerkt, eine dünne knöcherne Schale an der Oberfläche des Knorpels, welche aus Verkalkung der an den eigentlichen Knorpel anstossenden, osteoiden Schichte mit zackigen Zellen hervorgeht. Die Schale kann so dünn sein, dass sie keine Zellen einschliesst.

3. Zahngewebe.

G. Waldeyer, De dentium evolutione. Comm. pro venia legendi. Wratisl. 4.

Ders., Untersuchungen über die Entwicklung der Zähne. Erste Abtheil. Danzig. 8. 4 Taf.

J. F. Brandt, Observationes de elasmotherii reliquiis. Petrop. 4. 5 Taf.

Die Querstreifen der Zahnschmelzprismen leitet *Waldeyer* von den Abdrücken her, welche die in einander kreuzenden Richtungen gelegenen Prismen zu der Zeit, wo sie noch weich sind, von einander empfangen. Es sind ebenso häufig schräge, als quere Linien und vielen, insbesondere den jüngern Schmelzprismen, fehlen sie. In den meisten Fällen sind die dunkeln Streifen beträchtlich breiter, als die hellen; Carmin und Anilinroth färben die Prismen überhaupt lebhaft, die dunkleren Streifen stärker, als die hellen. An den jüngeren, leichter isolirbaren Prismen sind oft beide Enden nadelförmig zugespitzt, oft spaltet sich das eine Ende in zwei nadelförmige Spitzen; Schmelzprismen, die winklige Absätze an den Seiten haben, in welche andere mit spitzen Enden gerade hinein passen, kommen nicht selten vor.

Waldeyer konnte für den Menschen, die Katze und das Schwein den Modus der Zahnentwicklung, welchen *Kölliker* bei den Wiederkäuern nachgewiesen hat (Bericht für 1862. p. 77),

im Wesentlichen bestätigen, wodurch es wahrscheinlich wird, dass er allen Säugethieren gemeinsam sei. Den Vorgang der Epithelwucherung, welche *Kölliker* als Zahnwall beschrieben, findet *W.* bei den Schneide- und Eckzähnen (des menschl. Embryo) etwas complicirter, als bei den Backzähnen. Hier, wo der Schmelzkeim fast senkrecht von dem erhabenen Rand der Kiefer (Kieferwall *Waldeyer*) in die Tiefe wuchert, bildet die Verdickung der oberflächlichen Lagen des Epithelium einen einfachen Wulst. Bei den Schneide- und Eckzähnen geht die Einsenkung des Schmelzkeims von der äussern Fläche des Kieferwalls aus; dem entsprechend verdickt sich das Epithelium in der Furche zwischen Lippe und Kiefer, wächst aber aus dieser Furche über das Niveau des Kieferwalls heraus, und so entstehen zwei Wülste (*Marcusen*'s äusserer und innerer Zahnwall), durch eine seichte Furche geschieden, die indess später ebenfalls ausgefüllt wird.

Die Cylinderzellen der Schmelzmembran besitzen nach *Waldeyer* eine Membran, die aber ebenso, wie es von den Cylinderepithelzellen des Darms angenommen wird, nur ein Rohr darstellt und die Endflächen offen lässt, aus welchen sich der Zelleninhalt sammt dem Kern wie aus einem Schlauch, leichter gegen das angewachsene, als gegen das freie Ende, herausdrücken lässt. Die untere Grenze der Zellmembran liegt bei allen in ziemlich gleicher Entfernung von dem der Schmelzpulpa aufsitzenden Ende, wodurch das täuschende Bild eines scharfen Saums oder einer besondern Basalmembran entsteht. Der Kern befindet sich in der Regel unterhalb der Mitte der Höhe der Cylinder. Was das Verhältniss dieser Cylinderzellen zum Schmelz betrifft, so kehrt *Waldeyer* zu der Ansicht *Schwann*'s zurück, der eine directe Verkalkung der Zellen statuirte. Das *Huxley*'sche Häutchen zwischen Schmelzmembran und Schmelz ist nach *Waldeyer* nichts weiter, als die jüngste, am wenigsten verkalkte Lage des Schmelzes. Sowohl an frischen, als an Chromsäurepräparaten gelang es ihm, vollständig isolirte Schmelzzellen mit verkalkten Enden zu gewinnen; das verkalkte Ende hat keine regelmässigen Conturen, sondern die Grenzlinie geht verschieden tief an der Circumferenz der Schmelzzelle herab. Entfernt man das ansitzende Schmelzprismenstück, so zeigt die Schmelzzelle eine offene Mündung, aus welcher ihr Protoplasma meist in kleinen konischen Stücken hervorsteht, die der Verf., da sie von *Tomes* genau beschrieben worden, *Tomes*'sche Fortsätze nennt. Es hat demnach den Anschein, als ob der Verkalkungsprocess der Zellen so vor

sich ginge, dass zuerst die Membran und von dieser aus der Zelleninhalt sich mit den Kalksalzen imprägniren. Einen wichtigen Beweis für die *Schwann*'sche Theorie liefert die Aehnlichkeit der jüngern Schmelzprismen mit den nicht immer regelmässigen, sondern häufig kegel- oder keulenförmigen Gestalten der Schmelzzellen. Wären die Prismen, wie *Kölliker* annimmt, als Ausscheidungen der Zellen, nach Analogie der Cuticularbildungen, zu betrachten, so müssten ihre Durchschnittsflächen überall der Form der Endflächen der Zellen entsprechen. Die Wiedererzeugung der Schmelzzellen erfolgt nach *Waldeyer* aus dem von ihm sogenannten Stratum intermedium (Membrana intermedia *Hannover*), einer Protoplasmaschichte mit eingebetteten Kernen, die die Grenze der Schmelzpulpe gegen die Schmelzzellen bildet und deren Beziehung zu den letzteren der Verf. der Beziehung der Schleimschichte zum geschichteten Epithelium vergleicht, wie dasselbe vom Ref. aufgefasst wird. In dem Stratum intermedium finden Kerntheilungen Statt; und die aus diesen Theilungen hervorgegangenen Kerne mit ihrer Hülle von Protoplasma liefern das Material einerseits für die Regeneration der Cylinderzellen, andererseits für die Vergrösserung der Pulpe, deren Zellen wahrscheinlich durch Flüssigkeit auseinander gedrängt werden und dadurch, dass sich ihr Protoplasma in Faden auszieht, die Sternform erhalten. Die Regeneration der Cylinderzellen ist aber nach des Verf. Darstellung eher dem Wachsen einer cylindrischen Faser durch Stoffansatz an der untern, offenen Endfläche zu vergleichen, wobei es als ein Zufall erscheint, dass von Strecke zu Strecke ein Kern des Stratum intermedium mit eingeschlossen wird.

Brandt beschreibt die mikroskopische Structur der Zahnsubstanz des fossilen Elasmotherium.

IV. Zusammengesetzte Gewebe.

1. Gefässe.

Hyrtl, Schlagadern des Unterschenkels. p. 5.

Ders., Ueber abwickelbare Gefässknäuel in der Zunge der Batrachier. Aus d. 48. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.

H. E. Beaunis, Anatomie générale et physiologie du système lymphatique. Thèse de concours. Strasbourg. 1863. (Compilation.)

Auerbach, Neue Beobachtungen über den Bau der Lymphadern. Sitzung der medicin. Section der schlesischen Gesellsch. für vaterländ. Cultur. Medicin. Centralztg. 1865. Nr. 10.

Auerbach, Ueber die feinere Structur der Saugadern und der Blutcapillaren. Breslauer Ztg. 1865. 22. Febr.
Eberth, Aus d. Sitzungsberichten der Würzb. physikalisch-medicinischen Gesellsch. v. 18. Febr. 1865.
Aeby, Ueber den feinern Bau der Blutcapillaren. Medicin. Centralbl. 1865. Nr. 14.
J. Kollmann, Zur Anatomie der Niere. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XIV. Hft. 2. p. 112. Taf. XV. XVI.
Broueff u. *Eberth*, Würzb. naturwissensch. Ztschr. Bd. V. Hft. 1. 2. p. 34.
W. His, Ueber ein perivasculäres Canalsystem in den nervösen Centralorganen. und über dessen Beziehungen zum Lymphsystem. Ztschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XV. Hft. 1. p. 127. Taf. XI.
C. Ludwig u. *T. Zawarykin*, Zur Anatomie der Niere. A. d. 48. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 3 Taf. p. 16.
T. H. Mac-Gillavry, Zur Anatomie der Leber. A. d. 50. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.
W. Tomsa, Die Lymphwege der Milz. A. d. 48. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.
N. Kowalewsky, Zur Histologie der Lymphdrüsen. Aus d. 49. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.
Leydig, Bau des thier. Körpers. p. 51.
Beale, Quart. Journ. of microscop. science. April. p. 51.
Moers, Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXII. Hft. 1. p. 57.

Hyrtl fand, dass die Vasa vasorum sich auf die Adventitia der Gefässe beschränken. Derselbe lehrt eine merkwürdige Einrichtung der kleinen Arterien in der Froschzunge kennen, die in Beziehung steht zu der ausserordentlichen Verlängerung, welche dieses Organ beim Umklappen und Hervorstrecken aus der Mundhöhle erfährt. Die Gefässe liegen in zahlreichen und dichten Knäueln geschlängelt oder spiralförmig aufgewunden und diese Knäuel werden abgewickelt in dem Maasse, als die Substanz der Zunge gedehnt wird.

Fast an dem nämlichen Tage kamen dem Ref. von zwei verschiedenen Seiten neue Aufschlüsse über die Structur der Capillargefässe zu, welche mit Hülfe der Silber-Imprägnation gewonnen wurden und, wenn sie sich bestätigen, eine Umgestaltung und einen wesentlichen Fortschritt in den bisherigen Anschauungen begründen würden. Die Wand der Blutcapillaren würde danach ebenso, wie es nach *v. Recklinghausen* von der Wand der Lymphcapillaren behauptet wird, aus verklebten, nicht verschmolzenen, abgeplatteten Zellen bestehen, denen die bekannten Kerne der Capillargefässwand angehören.

Eberth benutzte zu seinen Untersuchungen die Retina und Hirngefässe des Menschen, der Katze und des Rindes, so wie jene der Froschlunge. Erstere wurden entweder mit einer viertelprocentigen Höllensteinlösung injicirt, oder einige Stunden nach dem Tode des Thieres in dieselbe gebracht, darin durch Zerzupfen von den übrigen Elementen isolirt, mit Brunnenwasser ausgewaschen und in einer einprocentigen, mit etwas

Glycerin versetzten Essigsäure untersucht. Es ergab sich, dass hier vorzugsweise lange, spindelförmige, zum Theil von welligen Rändern begrenzte, je mit einem Kern versehene Zellen, die mit ihrem Längsdurchmesser theils parallel, theils schräg zur Axe der Gefässe laufen, die Capillarwand bilden. Die Zahl der auf einem Querschnitte gelegenen Zellen variirt von 2—4, je nach dem Kaliber des Gefässes und der Breite der einzelnen Zellen. Mitunter, aber nur auf kleine Strecken, wird die Capillarwand nur aus einer einzelnen, zusammengerollten Spindelzelle gebildet, deren spitze Enden zwischen die der benachbarten Zellen eingefügt sind. Durch das Umschlagen der einzelnen Zellen von der dem Beobachter zugekehrten Capillarwand auf die tiefer gelegene entstehen manchmal schwer zu entwirrende Bilder.

Die Blutcapillaren des Frosches wurden an aufgeblasenen, vom Herzen aus mit Höllenstein von $^1/_4$ Procent injicirten Lungen studirt, die nach kurzer Einwirkung der Injectionsmasse in Brunnenwasser abgespült und zur Entfernung des Epithels einige Stunden in einprocentige Essigsäure gelegt worden waren. Die sehr breiten Capillaren zeigten sich hier aus sehr grossen, mehr abgeplatteten, von welligen Linien begrenzten, an den Ecken in lange Zipfel ausgezogenen, mit Kernen versehenen Zellen zusammengesetzt, die in der Zahl von 2—4 auf dem Querschnitte einer Capillare sich finden, und zwar so, dass der eigentliche Zellkörper an den Knotenpunkten mehrerer Capillaren liegt und von hier aus mit seinen Zipfeln auf die benachbarten Capillaren übergreift. Die Zellen der über den Muskelbalken gelegenen Haargefässe sind theils Uebergangsformen von den eben geschilderten zu den einfachen polygonalen Platten, theils mehr spindelförmige Zellen.

Auerbach's Verfahren besteht im Wesentlichen aus Injection von Silberlösung in die Blutgefässe, nachdem vorher sorgfältig alle Reste von Blut aus denselben ausgetrieben worden sind, was wenigstens streckenweise gelingt. Hier zeigen sich nun an der sonst homogenen Wand sowohl der feinsten Capillaren, als der etwas grösseren Uebergangsgefässe zu den Venen dunkle, fein wellig geschlängelte Linien, welche bei genauer Betrachtung geschlossene Felder von charakteristischer Gestalt begrenzen, innerhalb deren öfters auch je einer der bekannten Kerne der Capillaren zu sehen ist. Diese Felder, platten Zellen entsprechend, haben an den eigentlichen Capillaren eine lange, im Ganzen spindelförmige Gestalt (Länge nahezu 0,08 Mm., Breite von 0,006—0,008 Mm.); sie liegen entweder der Längs-

axe des Gefässes parallel oder etwas schief, so dass sie in einer steilen Spirale um das Gefässrohr herumziehen, in einem Querschnitt gewöhnlich 3—4, zuweilen aber auch nur zwei solcher Zellen. An den Uebergangsgefässen sind die Zellen kürzer und breiter, von mehr unregelmässiger Gestalt. Scheinbar verwirrte und unregelmässige Bilder zeigen sich bei mittleren Vergrösserungen dann, wenn die obere und untere Hälfte der Gefässwand zugleich gesehen werden und ihre Zeichnungen sich kreuzen, sie werden aber durch starke Objective aufgelöst.

Die Angaben von *Auerbach* und *Eberth* bestätigt *Aeby*, der, von beiden unabhängig, die gleiche Beobachtung an den Capillargefässen von Fröschen und Kaninchen gemacht hatte. Durch längere Maceration in Kalilauge war es ihm gelungen, die Plättchen zu isoliren. Dasselbe scheint *Kollmann* an den Capillaren der Niere durch Behandlung mit Salzsäure erreicht zu haben, wenn er sagt, dass die Gefässe sich in Muskelzellen ähnliche Fasern trennen, und dies so erklärt, dass sich die Kerne sammt den Bezirken, die je aus Einer Zelle hervorgingen, von einander lösen. Gegen den Vorwurf aber, diese Bruchstücke der Capillargefässwände der Niere mit Muskelfasern verwechselt zu haben, glaube ich mich rechtfertigen zu können; denn die Muskelfaserzüge der Niere, die ich beschrieb, gehören nicht den Capillaren, sondern Gefässen höherer Ordnung an.

Je mehr die Aehnlichkeit des Epithelium der Blut- und Lymphgefässe betont wurde, um so mehr musste es auffallen, dass bei dem Epithelium der letzteren auf den Nachweis der Kerne verzichtet wurde, die an dem Epithelium der Blutgefässe so deutlich sind und mehr in die Augen springen, als die Zellengrenzen. Indessen scheint diese Versäumniss jetzt nachgeholt zu werden. *Broueff* u. *Eberth* zerlegten die Membran, welche die durch das Unterhautbindegewebe des Frosches verlaufenden Nerven umgiebt, in Plättchen, deren jedes einen Kern enthielt und deren Conturen den durch Höllensteinlösung darstellbaren gezackten Linien entsprachen. *Auerbach* erkannte an Holzessigpräparaten der Darmmusculatur die Wandung der Lymphgefässe zuerst als eine dünne, glashelle, mit elliptischen Kernen in regelmässigen Abständen besetzte Haut; eine combinirte Methode aber zeigte ihm an anderen Präparaten zugleich mit den Kernen die gezackten Figuren *v. Recklinghausen*'s. Nach *Auerbach* bildet die Zellenlage die Wandung der feineren Lymphgefässe ganz allein und ist nicht von verdichtetem oder modificirtem Bindegewebe umhüllt. Sie begrenzt auch die Chylusräume der Zotten.

Robin (s. diesen Bericht für 1859. p. 84) hatte auf eine structurlose oder schwach streifige Scheide aufmerksam gemacht, welche die Blutgefässe der grauen und weissen Substanz der Centralorgane umschliesst; er hatte die Blutgefässe innerhalb dieser Scheide von farbloser Flüssigkeit und einer wechselnden Menge den Lymphkörpern ähnlicher Körper umgeben gesehen und die Scheide sammt den Körperchen mit den die Arterien der Reptilien einschliessenden Lymphgefässen verglichen. Die Beobachtungen von *His* machen es fast zur Gewissheit, dass dies die Blutgefässe einhüllende (nach *His* perivasculäre) Kanalsystem wirklich das Lymphgefässsystem der Centralorgane darstellt. Es gelang *His*, mittelst der Silberbehandlung an verschiedenen Rückenmarkspräparaten die charakteristische Epithelzeichnung der Kanäle zu constatiren und dieselben von Einstichen in die Substanz des Gehirns und Rückenmarks aus zu injiciren. Am Rückenmark tritt die eingespritzte Masse aus einzelnen feinen Punkten und Spalten, besonders innerhalb der vordern Längsspalte hervor, und breitet sich, einmal unter der Pia mater angelangt, rasch in dem Raum zwischen ihr und dem Rückenmark aus. Injicirte der Verf. durch einen Einstich unter sehr schwachem constanten Druck die Rinde des Grosshirns, so trat nach einiger Zeit die Masse, den Gefässstämmen folgend, zur Gehirnoberfläche empor. Unter der Pia mater angelangt, breitet sie sich rasch aus, indem nach allen Seiten hin kleine Ströme abgehen, die unter einander wieder zusammenfliessen. Bei fortgesetzter Injection tritt über dieser ersten Schichte eine zweite auf, welche die wenigen Punkte der Gehirnoberfläche, die die erste Schichte noch sichtbar gelassen hatte, vollends deckt. Die zuerst auftretende Ausbreitung der Masse liegt zwischen der Gehirnoberfläche und der Pia mater, die zweite in den Lymphgefässen der letzteren, in welchen ebenfalls Blutgefässe eingeschlossen sind. An senkrecht auf die Oberfläche des Gehirns geführten Schnitten sieht man in den unter der Pia mater befindlichen Raum die Kanäle, zuweilen trichterförmig erweitert, einmünden, welche die Blutgefässe der Gehirnsubstanz bis zur Oberfläche begleiten. Nach aussen hängt die Pia mater durch zahlreiche Bindegewebsbälkchen mit der Arachnoidea zusammen. Zwischen den subarachnoidealen Räumen und den Lymphkanälen der Pia mater findet aber kein Zusammenhang statt.

Die Abhandlung von *Ludwig* und *Zawarykin* liefert lehrreiche Abbildungen zu den bereits im vorj. Bericht mitgetheilten Aufschlüssen über den Ursprung der Lymphgefässe der Niere. *Mac Gillavry* beobachtete, dass auch in der Leber die Blut-

capillaren in capillaren Lymphräumen eingebettet und rings von Lymphe umspült sind. Ich komme hierauf in dem Referat über die Anatomie der Leber zurück. Ebenso wird von den die Arterien der Milz einscheidenden Lymphwegen, welche *Tomsa* beschrieb, in dem die Blutgefässdrüsen betreffenden Abschnitt die Rede sein.

Von den Balken der Marksubstanz der Lymphdrüsen wären nach *Kowalewsky* zwei Arten zu unterscheiden, von denen die Einen blosse Bindegewebsstränge mit einem oder mehreren Blutgefässen sind, die andern, bei weitem dickern, eine Menge von zelligen oder auch plattenartigen Elementen enthalten. Die Balken der zweiten Art gewinnen das Ansehen von Schläuchen oder Röhren (als welche sie von *His* und *Frey* beschrieben werden), „wenn man durch Auspinseln die Zellen gewaltsam aus ihren Verbindungen reisst und dann die sich aneinander schliessenden Conturen der fasrigen und plattenartigen Gebilde als Ausdruck einer Grenzmembran deutet". In das Innere der Balken führen Wege, die sich durch Injection sichtbar machen lassen; sie beginnen an der Oberfläche mit dreieckigen Oeffnungen und dringen eng und unregelmässig mit zahlreichen eckigen Vorsprüngen in die Tiefe, so als ob sie zwischen becherförmigen und nach aussen zu theilweise mit einander verwachsenen Hüllen verliefen, in welchen Zellen eingeschlossen liegen.

Die Entstehung der Capillaren des Blutgefässsystems denkt *Beale* sich so, dass je zwei Zellen, welche anfangs aneinander liegen, indem sie sich von einander entfernen, ein Rohr zwischen sich ausziehen. *Leydig* bleibt der Ansicht treu, dass die Capillargefässe sich aus sternförmigen, einander entgegenwachsenden Zellen entwickeln. Diese Zellen haben doppelten Contur und ihre Kerne liegen zwischen beiden Linien, von denen die innere schärfer ist, als die äussere. *Moers* verfolgt die Gefässneubildungen, die, wenn die Iris mit der Linsenkapsel verwachsen ist, von jener auf diese übergehen. Es sind anfangs solide, durch Vermehrung der Gefässkerne entstandene Kernmassen, die später hohl werden.

2. Häute.

Dönitz, Archiv für Anat. Hft. 3. p. 367. Hft. 4. p. 393.
Eberth, Würzb. naturwissensch. Ztschr. Bd. V. Hft. 1. 2. p. 23.

Dönitz und *Eberth* beschreiben eine Basalmembran der Darmschleimhaut. *Dönitz* fand zur Darstellung derselben Embryonen

oder sehr junge Thiere am besten geeignet; sie zeigt sich nach Entfernung des Epithels als ein schmaler, hyaliner Saum; auch gelang es, sie durch Zerzupfen der Zotten im Zusammenhang mit der Basalmembran der blinddarmförmigen Darmdrüsen zu isoliren. Kernartige Körper, die sich hier und da vorfanden, waren nach des Verf. Meinung aus dem Bindegewebe der Zotten mitgerissen; eine zarte polyedrische Zeichnung, welche die Membran stellenweise zeigt, spricht er als einen Abdruck des Epithels und als einen weitern Beweis an, dass die Epithelzellen nicht trichterförmig, sondern prismatisch sind (s. oben p. 60). Poren, welche, nach *Virchow*, der Membran ein siebförmiges Ansehen geben sollen, suchte *Dönitz* vergeblich und ist von ihrem Nichtvorhandensein überzeugt. *Eberth* dagegen beschreibt ausführlich die Oeffnungen in der Basalmembran der Zotten, die ihm bei Säugethieren, namentlich bei der Ratte, als ein feiner, aber doppeltconturirter heller Saum erschien, und sich von Darmstücken, welche frisch mehrere Monate in *Müller*'scher Augenflüssigkeit aufbewahrt worden waren, unter dem Mikroskop isoliren liess. Bei der Ratte sind die Oeffnungen zuweilen 0,003—0,004 Mm. gross und durch Zwischenräume von gleicher Breite getrennt; in anderen Fällen stellt die Membran ein Netz mit grössern und kleinern Maschen dar: der Durchmesser der Oeffnungen wechselt zwischen 0,002 und 0,015 Mm., der Durchm. der Fäden beträgt 0,002—0,003 Mm. Weniger gross und zahlreich fand *E.* die Oeffnungen beim Kaninchen, der Katze, dem Rind und dem Menschen; bei dem ersteren schienen sie durch feinporöse Septa getrennt.

Die im conglobirten Gewebe der Zotten enthaltenen Körperchen sind nach *Dönitz* bei Embryonen von etwas ovaler, voller Gestalt, bei älteren Individuen geschrumpft und unregelmässig. Bei Embryonen war auch der den Kern umgebende Contur der Zelle leichter nachweisbar.

3. Haare.

G. Werthheim, Ueber den Bau des Haarbalgs beim Menschen; ferner über einige den Haarnachwuchs betreffende Punkte. Aus d. 50. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.

O. Schrön, Ueber die Form der Haarpapille in der Haut der Säugethiere und des Menschen. *Moleschott*'s Untersuchungen Bd. IX. Hft. 4. p. 363.

H. Welcker, Ueber die Entwicklung und den Bau der Haut und der Haare bei Bradypus. Halle. 4. 2 Taf.

Der bindegewebige Theil des Haarbalgs ist, *Werthheim*'s Beobachtungen zufolge, nach unten nicht geschlossen, sondern

setzt sich in einen Strang fort, der sich früher oder später in eins der einander durchkreuzenden Bindegewebsbündel der Cutis verliert. Jener Fortsatz des Haarbalgs verhält sich zum Haarbalg selbst, wie der Stengel zum Kelch; nähert sich die Richtung der Haarbälge der horizontalen, so scheinen von den Faserbündeln der Cutis regelmässig in gewissen Abständen solche „Haarstengel“ aufwärts abzubiegen, die sich zum „Haarkelch“ erweitern; stehen die Haarbälge mehr senkrecht zur Oberfläche der Cutis, wie dies z. B. an den Kopfhaaren der Fall ist, so theilt sich das Faserbündel der Cutis doldenförmig in eine Anzahl von Stengeln. An einem Haar der Schläfengegend liess sich der Haarstengel etwa 1,5 Mm. weit verfolgen; bei einem grössten Durchmesser des Kelchs von 0,2 Mm. betrug der Durchmesser des Stengels 0,15 Mm. In einem der Backenbartgegend entnommenen Haare ergab die Messung des Kelchs 0,3 Mm., die des Stengels in der Nähe des Kelchs 0,13 und 1 Mm. abwärts nur noch 0,05 Mm. Von den drei Schichten des Haarbalgs gehen die äussere, longitudinale und die mittlere, ringfasrige Haut in den Stengel über, eine kurze Strecke weit vielleicht auch die innerste oder Glashaut. Die mittlere Schichte verjüngt sich bald und nimmt schliesslich mit ihren Fasern eine ebenfalls longitudinale Richtung an.

Die Länge der Haarpapille steht nach *Schrön* in einem bestimmten Verhältniss nicht zur Länge, sondern zur Dicke der Haare; sie ist länger an den Barthaaren, als an den längsten Kopfhaaren des Menschen; in den Schwanzhaaren des Pferdes reicht sie bis zur Grenze des untern und mittlern Drittels des Haarbalgs; in den Spürhaaren der Katze überschreitet sie häufig das zweite Drittel.

Wenn *Werthheim* ein ausgerissenes Haar und ein mit Haarknopf und Papille aus dem Haarbalg gelöstes nebeneinander mit Speichel, Terpentinöl oder Damarfirniss befeuchtete, so verlor das erstere jedesmal in seiner ganzen Ausdehnung seinen Luftgehalt und seine dunkle Farbe, während das andere unverändert blieb. Wurde ein frisch ausgezogenes Menschenhaar quer durchschnitten und wurden beide Hälften auf einem Objectgläschen mit einer der erwähnten Flüssigkeiten umgeben, so wurde nur das mit dem Kolben versehene Stück und zwar binnen wenigen Secunden farblos, während das andere Stück sich beim längsten Verweilen in der Flüssigkeit bezüglich seiner Farbe nicht veränderte. Der Verf. schliesst daraus, dass nur die Elemente des Haarkolbens, wenn sie entblösst sind, endosmotisch auf die sie umgebenden Flüssigkeiten wirken.

Die Regeneration der Haare sollte, nach den Angaben von *Steinlin* und *Langer*, eingeleitet werden durch einen von dem Haarbalg, der das reife Haar enthält, abwärts sich verlängernden Fortsatz. Nach *Werthheim* ist dieser Fortsatz nichts anders, als der hinter dem von seiner Papille gelösten und aufwärts rückenden Haarknopf collabirte Haarbalg. Das neue Haar entwickelt sich auf einer neuen Papille in einem Bindegewebsstrang und kann dabei in den Balg eines alten Haares gelangen; doch hält *Werthheim* dies nicht für allgemeine Regel und weist auf einen morphologischen Unterschied zwischen einem im alten Balge neben dem alten Haar eingeschalteten und einem frei liegenden jungen Haare hin. Jenes besitzt bei schon ansehnlicher Grösse immer erst eine einzige Scheide; das selbstständig spriessende Haar dagegen hat bei viel kleineren Dimensionen schon beide Scheiden und den eigentlichen Haarbalg. Wo Haare erstmalig sich bilden, am Mons veneris beider Geschlechter und am Bart zur Zeit der Pubertät, sind in jedem Balg regelmässig 2—3 und noch mehr Haare enthalten: zu unterst im Balge, unmittelbar oberhalb des Kelchs, liegt ein Haar mit durchscheinender, scharf conturirter Papille; weiter oben, etwa an der Grenze des untern und mittlern Drittels des Balges erhebt sich von seiner Wand mittelst eines knollenförmigen Gebildes mit der Richtung nach einwärts ein zweites, nur wenig höher ein drittes und zuweilen noch ein viertes Haar. In mehreren Fällen sah der Verf. Haare mit breiten Enden in den Haarbalgdrüsen befestigt, die von diesen aus durch deren Ausführungsgang in den Haarbalg eintraten. Die Haarbalgdrüsen hingen ebenfalls durch Stränge mit dem Haarstengel zusammen.

Welcker beschreibt die eigenthümlich organisirten Haare des Faulthiers, welche kein Mark, dagegen an dem mittlern Theil des Schaftes eine mächtige, lufthaltige, einem Korküberzug vergleichbare Umkleidungsschichte besitzen.

Systematische Anatomie.

Handbücher und Atlanten.

C. Langer, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Wien 1865. 8.

H. Luschka, Die Anatomie des Menschen. Bd. II. Abth. 2. Das Becken. Tübingen. 8. Mit 62 Holzschn.

J. A. Fort, Anatomie descriptive et dissection. Paris. 12. Fasc. 1—3.

Quain's Anatomy, 7th edition, by *W. Sharpey*, *A. Thomson* und *J. Cleland*. Part. I. Lond. 8.

C. Heath, Practical anatomy. Lond. 8. with woodcuts.

H. Meyer, Anleitung zu den Präparirübungen. 2. Aufl. Leipzig. 8.

W. Henke, Atlas der topogr. Anatomie des Menschen mit ergänzenden Erklärungen. Leipzig und Heidelberg. Fol. Hft. 1. 2.

P. J. Béraud, Atlas complet d'anatomie chirurgicale topographique. Paris. 4. T. II. u. III. (Schluss.)

v. Pitha und *Billroth*, Handbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie mit Einschluss der topographischen Anat. Erlangen. 1865. Mit Atlas von 136 Taf. von Dr. *Jos. Grub.* 1. Lief. Anatom. Tafeln I—XXXIII, (der Atlas ist derselbe, welcher 1860 in demselben Verlag unter dem Titel: „*G. J. Agatz*, Atlas zur chirurg. Anatomie und Operationslehre" erschien).

Hülfsmittel.

Rindfleisch, Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXX. Hft. 5. 6. p. 602.

His, Ztschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XV. Hft. 1. p. 130.

Rindfleisch empfiehlt zu feinen Interjectionen den gewöhnlichen käuflichen Asphaltlack, *His* eine ½—1 procentige Lösung von salpetersaurem Silberoxyd; die von der letzteren durchströmten Gefässe färben sich weiss und am Licht schwarz.

Allgemeiner Theil.

E. Dursy, Historischer Beitrag zu *Bischoff*'s Gewichtsbestimmungen der Organe des menschlichen Körpers. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXI. Hft. 2. p. 196.

G. Blosfeld, Organosthatmologie oder Lehre von den Gewichtsverhältnissen der wichtigsten Organe des menschl. Körpers zu einander und zum Gesammtgewichte. Erlangen. 8.

Feltz, Homologie des membres pelviens et thoraciques de l'homme. Journ. de la physiologie. 1863. Janv. p. 49. Juill. p. 379. pl. I. et III.

Blosfeld's Bestimmungen des absoluten und relativen Gewichts der wichtigsten Eingeweide (Gehirn, Herz, Lungen,

Leber, Milz und Nieren) gründen sich auf Wägungen von 200 Leichen, worunter 52 plötzlich und durch äussere Gewalt Verstorbene.

Die Fiction, deren sich *Foltz* bedient, um die Homologie zwischen der oberen und unteren Extremität herzustellen, ist die, dass die grosse Zehe aus zwei zusammengewachsenen Zehen bestehe und den zwei letzten (medialen) Fingern, der Daumen ebenso den zwei äussersten Zehen entspreche. Zugleich soll, da die Glieder symmetrisch gegen eine den Körper horizontal theilende Ebene gedacht werden müssten, das Hüftbein in umgekehrter Lage dem Schultergürtel verglichen werden, also das Sitzbein die Wiederholung des Acromion, der untere (absteigende) Ast des Schambeins die Wiederholung des Schlüsselbeins darstellen, das untere (kleine) Becken der Fossa supraspinata, die äussere Fläche des Hüftbeins der Fossa infraspinata entsprechen u. s. f. Diese Analogie wird nicht nur für die Knochen durchgeführt, sondern auch in den Bändern, Muskeln, Gefässen und Nerven nachgewiesen.

Knochenlehre.

C. Lochow, Das Scelet des Menschen auf 11 Tafeln dargestellt als Grundlage zum Nachzeichnen in anatom. Vorträgen. Würzburg. 1865. 8.

M. B. Freund, Grundzüge der Homologie im Bau der drei Doppelhöhlen des Wirbelthierkörpers. Breslau. 8.

L. Joseph, Zur Lehre von der Entwicklung des Schädels. Medicin. Centralblatt. Nr. 9.

A. Stadfeldt, Om asymetrien det menneskelige Skelets Axedeel. Bibliothek for Laeger. 5. R. Bd. 8. p. 1. 1. Taf.

G. Retzius, Om några normalt, genom ankylos, försvinnande Kapselleder mellan sakralkotornas bågar. Stockholm. 8. 2 Taf.

Luschka, Anat. des Menschen.

W. Parow, Studien über die physikalischen Bedingungen der aufrechten Stellung und der normalen Krümmungen der Wirbelsäule. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXX. Hft. 1. p. 74. Hft. 2. p. 223. Taf. V.

C. Gegenbaur, Ueber die episternalen Skelettheile und ihr Vorkommen bei den Säugethieren und dem Menschen. Jenaische Ztschr. f. Medicin und Naturwissensch. Hft. 2. p. 175. Taf. IV.

G. Zoja, Ann. universali. Vol. CLXXXVIII. Maggio. p. 241.

W. Koster, Canalis sphenopalatinus. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. D. 1. Aflev. 1. p. 126.

Mayer, Ueber die fossilen Ueberreste eines menschlichen Schädels und Skelets in einer Felsenhöhle des Düssel- oder Neanderthals. Archiv für Anat. Hft. 1. p. 1.

L. Rütimeyer und *W. His,* Crania helvetica. Sammlung schweizer. Schädelformen. Basel. 4. Mit Atlas von 82 Tafeln.

A. Friederich, Crania germanica Hartagowensia. Beschreibung u. Abbildung altteutscher Schädel aus einem Todtenhügel bei Minsleben in der Grafschaft Wernigerode. Wernigerode. 1865. 4. Hft. 1. mit 22 Tafeln.

A. Weisbach, Beiträge zur Kenntniss der Schädelformen österreichischer Völker, nebst Bemerkungen über einige Veränderungen des deutschen Männer- und Weiberschädels, im Alter zwischen 20 und 80 Jahren. Wiener medicin. Jahrb. Hft. 2. 3. p. 49. 2 Taf. Hft. 4. p. 33. Hft. 5. p. 119.

C. Swaving, Eerste bijdrage tot der kennis der schedels van volken in den indischen Archipel. Natuurkundig tijdschrift voor Ned. Indie. D. XXIII bis XXV.

Ders., Eenige aantekeningen over de sumatrasche Volksstamnen. Ebendas.

W. Krause, Ueber das Analogon des Coll. ossis femoris am Oberarmbein. Gött. Nachr. Nr. 8. Ztschr. für rat. Medicin. 3. R. Bd. XXIII. Hft. 1 und 2. p. 1. Taf. I A.

J. Bär, Studien über das menschliche Becken. Prager med. Wochenschr. Nr. 6. 8. 10.

Joulin, Mém. sur le bassin, considéré dans les races humaines. Arch. générales. Juill. p. 1.

Hyrtl, Schlagadern des Unterschenkels. p. 9.

W. Gruber, Vorläufige Mittheilung über die secundären Fusswurzelknochen des Menschen. Archiv für Anat. Hft. 3. p. 286.

Freund's Darstellung der Homologie des Schädels und der Rumpfhöhlen geht viel weiter, als bisher versucht worden, in die Vergleichung der Einzelheiten ein. Es entspricht nicht dem Zweck dieses Berichts, dem Verf. in die zum Theil sehr gewagte, zum Theil offenbar unrichtige Deutung der Schädelknochen zu folgen (so führt ihn beispielsweise die Stellung, die am Epistropheus der obere und untere Gelenkfortsatz gegen einander einnehmen, zu der Annahme, dass von da an aufwärts und am Schädel die oberen Gelenkfortsätze eines jeden Wirbels vor den unteren liegen müssten, eine Annahme, die schon durch den Atlas widerlegt wird); nur soviel sei erwähnt, dass *Freund* in den Knochen der Seitenwand und Basis des Schädels nicht nur die Rippen, sondern auch den Extremitätengürtel und die Extremität selbst repräsentirt findet. Als Rippen des Schädels betrachtet er, ausser dem Processus styloideus und Zungenbein, die Siebbeinlabyrinthe, den Steigbügel, einen Theil der hinteren Wand der Paukenhöhle; als Analogon des Schulter- und Beckengürtels am Schädel die Oberkiefer-, Joch-, Gaumen- und Flügelbeine, die Schuppen der Schläfenbeine und die Nasenbeine. Insbesondere entspräche, und hiermit stimmt *Joseph* überein, die Schuppe des Schläfenbeins dem Schulterblatt, das Jochbein dem Schlüsselbein; das Oberkiefer- und Gaumenbein mit der medialen Platte des Gaumenflügels und den Conchae sphenoid. vergleicht *Freund* dem Sitzbein, dessen Analogon am Schultergürtel fehle, die Nasenbeine dem Handgriff des Brustbeins und der Schambeinsynchondrose.

Stadfeldt bemerkt, dass der Schädel des Neugebornen und schon des Fötus constant in der Weise asymmetrisch ist,

[illegible] ... des Armbeins. [illegible]

[illegible] ... Eindrücke der Knochen. [illegible] ... in sagittaler Richtung [illegible] ... in der Hervorragung [illegible] ... des Armbeins, ebenso am Halse des Oberarms der Kopf desselben.

[illegible] ... längeren Schenkel [illegible] ... Crista ... lateralwärts [illegible] ... Tub. deltoideum [illegible] ... des M. psoas minor. [illegible] ... des menschlichen [illegible] ... vom den [illegible] ... des Beckens. Eine genaue Schilderung des [illegible] giebt Hyrtl. Unter secundären Fusswurzelknochen versteht Gruber das Tuberculum laterale der hinteren Fläche des Sprungbeins, die Hälften des ersten Keil- und des Würfelbeins, welche als selbstständige Knochen auftreten können.

Bänderlehre.

Langer, Anatomie des Menschen. p. 118.

Wie *Aeby* erkennt *Langer* die Gelenkfläche des Armbeinkopfs nicht als reines Kugelsegment an: der Umriss des frontalen Durchschnitts in der Richtung des Tub. majus habe constant einen grösseren Radius, als der in der Richtung des Tub. minus.

Muskellehre.

Henle, Ueber das Bindegewebslager auf dem Peritoneum. Berl. med. Centralztg. Nr. 9.

Ehlers, Eine Varietät des M. subcutaneus colli, M. sternocleidomastoideus u. M. subclavius. Ztschr. f. rat. Medicin. 3. R. Bd. XXI. Hft. 3. p. 297.

A. Weber, Ueber die Wirkung des Lidmuskels. Monatsbl. für Augenheilkunde. 1863. Bd. I. p. 63 ff.

L. Wecker, Traité des maladies des yeux. Paris. 8. T. I. Fasc. 3. p. 539. pl. VI.

Stellwag v. Carion, Der Mechanismus der Thränenleitung, durch neue Versuche begründet. Wiener med. Wochenschr. Nr. 51. 52.

Rambaud et Carcassonne, Faisceau musculaire anormal de la région susclaviculaire. Gaz. méd. Nr. 13.

W. Gruber, Die Bursae mucosae in der inneren Achselhöhlenwand. Archiv für Anat. Hft. 3. p. 358. Taf. IX. A.

Lépine, Dictionn. annuel des progrès des sciences et institutions médicales. Ann. 1864. p. 35.
Luschka, Anat. des Menschen. p. 139.
Henke, Atlas der top. Anat. p. 18.
S. H. Scheiber, Zur Anatomie der präpatellaren Schleimbeutel und zur Lehre über das Hygroma patellae. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XXIII. Hft. 3. p. 174.
Hyrtl, Ueber die accessorischen Strecksehnen der kleinen Zehe und ihr Verhalten zum Lig. interbasicum dorsale der 2 letzten Mittelfussknochen. A. d. 47. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.
J. Struthers, On the error of regarding the flexor longus pollicis pedis muscle of man as, normally, a flexor of the great toe only. Edinb. med. Journ. July. 1863. p. 84.

Dem Bindegewebe zwischen Peritoneum und Fascia transversalis schreibt *Ravoth* eine charakteristische Structur zu: es bestehe aus lockerem Gewebe und lasse sich, wenn es mit der Pincette gefasst wird, in silberweisse, asbestglänzende Fädchen ausziehen.

Ehlers beschreibt eine Muskelvarietät, welche der von *Foltz* gegebenen Deutung der Wirkung des M. subcutaneus colli zur Stütze dient. Ein dritter Kopf des M. sternocleidomastoideus entsprang seitwärts neben dem gewöhnlichen Schlüsselbeinkopf vom Schlüsselbein, und so weit dieser die Fossa supraclavicularis bedeckte, fehlte der M. subcutaneus colli, der mit seinem medialen Rande schon in der Höhe des Kehlkopfs lateralwärts in der Richtung gegen die Mitte des Schlüsselbeins abwich.

A. Weber, *Henke* (bei Wecker) und *Stellwag v. Carion* handeln von den Beziehungen des M. orbicularis oculi zum Lig. palpebr. mediale und zum Thränensack. *Henke's* Ansicht ist aus seinen früheren Mittheilungen bekannt; die Ansicht *Stellwag's* ist von der meinigen nicht wesentlich verschieden. *Weber* kehrt zu den ältern Anschauungen zurück, lässt den Horner'schen Muskel schon an den Thränenröhrchen und zum Theil in den Augenlidern enden.

An der von *Ehlers* erwähnten Leiche fehlte der M. subclavius. Statt desselben fand sich ein Muskel, der vom Knorpel der ersten Rippe nahe am Sternoclaviculargelenk entsprang und an der Incisura scapulae, welche durch eine das Ligam. transversum vertretende Knochenbrücke in ein Loch verwandelt war, sich in drei Abtheilungen inserirte. Der grösste Theil der Muskelfasern endete mit kurzer Sehne an der Knochenmasse, welche die Incisur überbrückt; ein anderer Theil setzte sich von der Ecke des Proc. coracoideus, welche lateralwärts die Incisur begrenzt, aufwärts an die mediale Kante dieses Fortsatzes; ein dritter Theil stieg sch[illegible]förmig an den medialen Rand der Incisur herab. So bi[illegible] Insertionslinie des Muskels einen über der Incisur st[illegible]sen medialer Schenkel am weitesten auf der [illegible] herabstieg.

Der von *Ram*[illegible]uskel

ist der bekannte M. supraclavicularis, dessen mediales Ende sich in diesem Fall in der Halsfascie ausbreitete.

In der Gegend des obern Winkels des Schulterblattes, in der obern Portion des M. serratus ant. oder zwischen dieser und der Insertion des M. levator scapulae beobachtete *Gruber* einen einfachen oder doppelten Schleimbeutel, welchen er Bursa mucosa anguli sup. scapulae seu intraserrata nennt. Unter 130 Leichen besassen ihn 15; in sämmtlichen untersuchten Kinderleichen wurde er vermisst. Ein anderer Schleimbeutel, Bursa mucosa subserrata seu interstitialis parietis interni cavi axillaris *Gruber*, fand sich zwei Mal in dem mit lockerm Bindegewebe erfüllten Raum zwischen dem M. serratus anticus und der obern seitlichen Thoraxwand unter dem obern Winkel des Schulterblattes.

Luschka erwähnt als Varietät des Gluteus max. ein Bündel, welches, dem untern Rande des genannten Muskels folgend, sich median- und abwärts von demselben an der lateralen Lippe der Linea aspera des Schenkelbeins inserirte.

Lépine zeigte in der medicin. Gesellschaft in Lyon einen neuen Hautmuskel der Handfläche und Fusssohle vor. In der Hand liegt er, 3—4 Cm. lang und einige Mm. breit, auf dem M. abductor poll. br., entspringt, mit dessen Fasern vermischt, vom lateralen Rande der Grundphalange und endet in der Haut des Daumenballens. Am Fuss ist er kleiner, am vordern Ende ebenfalls mit dem Abductor hall. verschmolzen, mit dem hintern Ende etwas vor dem Knöchel in der Haut der Fussohle befestigt. An der Hand ist er fast constant, am Fusse dagegen scheint er öfters zu fehlen.

Mit dem Namen eines untern Schenkelbogens belegt *Henke* den Theil der oberflächlichen Schenkelfascie, welcher vor den Schenkelgefässen hergeht (vordere Wand des Schenkelkanals nach des Ref. Bezeichnung) und medianwärts halbmondförmig ausgeschnitten ist, um der V. saphena den Eintritt in den Can. cruralis zu gestatten.

Bei *Scheiber* finden sich statistische Notizen über die Häufigkeit des Vorkommens der drei Arten präpatellarer Schleimbeutel mit Berücksichtigung des Geschlechts, Alters und der Beschäftigung der untersuchten Individuen.

Hyrtl bemerkt, dass die Sehne, welche vom M. peroneus brevis zum Rücken der fünften Zehe zu gehen pflegt, regelmässig die Insertionssehne des M. peroneus tertius oder, wenn dieser sich am vierten Metatarsus ansetzt, das Lig. intermetatarseum dorsale durchbohrt und auf ihrem Wege durch diesen Kanal von einer Synovialscheide umgeben ist. Ebenso verhielt sich in einem Falle, wo die fünfte Zehe einen eigenen M. ex-

tensor brevis hatte, die Sehne dieses Muskels. Unter den Varietäten, welche die von dem M. peron. br. abgehende Sehne zeigt, erwähnt *Hyrtl* einen Fall, wo sie, aus dem fibrösen Kanal hervorgetreten, sich im Bogen rückwärts wendet und mit einem Fascikel des M. peron. tertius eine Schlinge bildet, ferner den Verlauf derselben unmittelbar auf der Synovialkapsel des Gelenks zwischen Würfelbein und fünftem Metatarsus, unterhalb des Lig. tarso-metatarseum der fünften Zehe. An Füssen mit starker Musculatur findet *Hyrtl* regelmässig einen Schleimbeutel unter der Insertion des M. peroneus tertius.

Den Irrthum, welchen *Struthers* bekämpft, hat bereits Ref. in seiner Muskellehre berichtigt.

Eingeweidelehre.

A. Cutis und deren Fortsetzungen.

J. C. W. Braun, Ueber die Musculatur der Zunge bei den Leporinen und Myrmecophagen. Inaug. Dissert. Marburg. 8.

v. Tröltsch, Beitr. zur anatomischen u. physiolog. Würdigung der Tuben- u. Gaumenmuskulatur. Archiv für Ohrenheilkunde. Hft. 1. p. 15.

T. Deville, Some observations on the lingual glands (glands of Blandin or Nuhn). Medical times and gazette. 19 March.

W. Koster, Ongewone slijmvliesplooijen van den menschelijken darm. Nederlandsch archief voor genees- en natuurkunde. 1. Afl. p. 128.

W. Krause, Ueber die Lymphgefässanfänge in den Darmzotten. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XIV. Hft. 1. p. 71.

Dönitz, Archiv für Anat. Hft. 3. p. 367.

L. Fasce, Observations microscopiques sur la couche musculeuse sous-muqueuse de l'intestin des mammifères. Journ. de l'anat. & de la physiol. Nr. 6. p. 623. pl. XVIII.

A. Bourcart, De la situation de l'S iliaque chez le nouv.-né. Thèse de Paris 1863.

Luschka, Anatomie d. Menschen.

Mac-Gillavry, Zur Anatomie der Leber.

E. Bruecke, Ueber den Verlauf der feinsten Gallengänge. A. d. 50. Bd. der Wiener Sitzungsber.

N. Chrzonszczewsky, Zur Anatomie und Physiologie der Leber. Medicin. Centralbl. Nr. 36.

J. Hyrtl, Ueber das Verhalten der Leberarterie zur Pfortader bei Amphibien u. Fischen. A. d. 39. Bd. der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.

O. Weber, Ueber die Entwicklung des Epithelialkrebses in innern Organen, nebst Bemerkungen über die Structur der Leber u. Lunge. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXIX. Hft. 1. 2. p. 163. Taf. V. VI.

H. Luschka, Das Hygroma hyo-epiglotticum. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXX. Hft. 1. 2. p. 234.

Mac Gill u. *Allen*, Aus Amer. med. times in der med. Centralztg. Nr. 56.

K. Heyer, Ueber die percussorische Grenzbestimmung der Lungenspitze. Inaugural-Diss. Giessen. 1863. 8. 1 Taf.

L. Meyer, Unters. über die histologische Entwickelung der Tuberkel. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXX. Hft. 1. 2. p. 14.

E. Elenz, Ueber das Lungenepithel. Würzb. naturwiss. Zeitschr. Bd. Hft. 1. 2. p. 66. Taf. II.

C. J. Eberth, Zu den Controversen über das Lungenepithel. Ebendas. p. 84.
W. Turner, On a supplementary system of nutrient arteries for the lung. Brit. and foreign medico-chirurgical review. 1865. Jan. 208.
W. Gruber, Seltene Beobachtungen. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXII. Hft. 1. p. 104.
C. Ludwig u. *Zawarykin*, Zur Anatomie der Niere.
C. Ludwig, Ueber die Beziehungen zwischen dem Bau und der Leistung der Niere. Wiener Wochenschr. Nr. 13. 14.
N. Chrzonszczwsky, Zur Anatomie der Niere. Med. Centralbl. Nr. 8. Archiv für patholog. Anat. und Physiol. Bd. XXXI. Hft. 2. p. 153. Taf. VII—IX.
Odhenius, Berl. klin. Wochenschr. Nr. 10.
Kollmann, Zeitschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XIV. Hft. 2. p. 112.
M. Roth, Unters. über die Drüsensubstanz der Niere. Inaugural-Dissert. Bern. 8. 2 Taf.
H. Hertz, Die Drüsensubstanz der Niere. Greifswalder med. Beitr. Bd. III. Hft. 2. p. 93. 1 Taf.
F. Steudener, Nonnulla de penitiore renum structura et physiologica et pathologica. Diss. inaug. Halae. 8. c. tab.
S. Th. Stein, Zur Anatomie der Niere. Medicin. Centralbl. Nr. 43.
Ders., Die Harn- u. Blutwege der Säugethierniere. A. d. Würzb. medicin. Zeitschr. Bd. VI. 1 Taf.
F. Schweigger-Seidel, Die Niere des Menschen u. der Säugethiere in ihrem feinern Bau geschildert. Halle 1865. 8. 4 Taf.
Dursy, Ueber den Bau der Urnieren des Menschen und der Säugethiere. Zeitschr. für rat. Med. Bd. XXIII. Hft. 3. p. 268.
A. Sabatier, Rech. anatomiques et physiologiques sur les appareils musculaires correspondants à la vessie et à la prostate dans les deux sexes. Paris & Montpellier. 8. 4 pl.
E. Sertoli, Dell' esistenza di particolari cellule ramificate nei canalicoli seminiferi del testicolo umano. Estratto dal Morgagni.
W. M. Banks, On the Wolffian bodies of the foetus and their remains in the adult. Edinb. 8. 6 Pl.
H. F. Klinsmann, De septo et raphe scroti. Diss. inaug. Berol. 8.
C. A. Frech; Les organes génitaux de la femme et la menstruation. Paris 4.
V. Cornil, Recherches sur la structure de la muqueuse du col utérin à l'état normal. Journal de l'anatomie. Juill. p. 386. Pl. XIII.
A. Meyerstein, Ueber die Eileiter einiger Säugethiere. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXIII. Hft. 1. 2. p. 63.
E. Pflüger, Zur Aufklärung für Hrn. Dr. *Otto Schrön* in Turin. Archiv für patholog. Anat. u. Physiol. Bd. XXIX. Hft. 1. 2. p. 228.
Ders., Zur Aufklärung über Herrn Prof. *Grohe*'s gegen mich gerichtete „Erwiderung" nebst neuen Beobachtungen über den Eierstock erwachsener Katzen. Ebendas. Hft. 3. 4. p. 450.
O. Spiegelberg, Drüsenschläuche im fötalen menschlichen Eierstock. Ebendas. Bd. XXX. Hft. 3. 4. p. 466. Taf. XVI. Fig. 3.

Braun, der unter *Claudius*' Leitung nebst der Zunge einiger Säugethiere auch die menschliche untersuchte, bestätigt die Existenz eigener, in der Schleimhaut entspringender und endender Muskelfasern des Zungenrückens (Notoglossus *Zaglas*), so wie der von *Hyde Salter* beschriebenen perpendiculären, selbstständigen Mm. linguales an den Seitenrändern und der Spitze der Zunge. Den M. glossostaphylinus sieht er theilweise in longitudinale Fasern der Zunge übergehen.

Uebereinstimmend mit dem Ref. bestreitet *v. Tröltsch*, dass Fasern des M. petrostaphylinus am häutigen Theil der Tuba entspringen und schreibt diesem Muskel, bei seinem der Tuba parallelen Verlauf, die Wirkung zu, die Tube zu verengen, zu heben und allenfalls in ihrem Endtheil zu verkürzen. In Betreff des M. sphenostaphylinus aber gelangte er zu einer der meinigen entgegengesetzten Ansicht, indem er ihn von der ganzen Länge der häutigen Wand bis in die Nähe der Rachenmündung, und zwar dort entspringen sieht, wo die membranöse Tubenwand sich an die äussere Knorpelplatte ansetzt. Auf wessen Seite in diesem anatomischen Controverspunkt das Recht ist, muss ich Andern zu entscheiden überlassen; *v. Tröltsch* giebt selbst Thatsachen an die Hand, welche beweisen, dass zur Erweiterung des Lumen der Tuba die Wirkung des M. sphenostaphylinus, dessen Angriffspunkte dazu jedenfalls sehr ungünstig gelegen sein würden, nicht durchaus erforderlich ist. Er gedenkt nämlich eines längs der Mitte der häutigen Tubenwand entspringenden, zwischen den Mm. sphenostaphylinus und petrostaphylinus herabziehenden und in die Fascia bucco-pharyngea sich fortsetzenden Fascienblattes (Fascia tensoris veli palatini *Tourtual*, Fascia salpingopharyngea *v. Tröltsch*), von dessen obern Rande ebenfalls noch Fasern des M. sphenostaphylinus ihren Ursprung nehmen, während es am untern Ende mit den Längsmuskelfasern des Schlundes (Bündeln des M. pterygopharyngeus *Santorini*) zusammenhängt. Wenn dies sich so verhält, so scheint mir damit die Erweiterung der Tuba, wie sie nach *v. Tröltsch* beim Schlingact regelmässig Statt findet, genügend erklärt..

Deville macht auf den grossen Nervenreichthum der Drüse der Zungenspitze aufmerksam. In Einem Falle sah er die entsprechenden Drüsen beider Seiten in der Spitze der Zunge in Form eines gothischen Spitzbogens vereinigt; das Verbindungsstück mass in sagittaler Richtung 0,4‴; die rechte Drüse war 1,2″, die linke 0,65″ lang.

Koster fand die Dünndarmschleimhaut einer Typhusleiche mit zerstreuten, abwärts an Zahl abnehmenden, faltenförmigen Anhängen besetzt, von welchen die grössten eine Länge von 3 — 6 Mm. erreichten. Die Textur dieser Anhänge, die in allen Punkten der normalen Schleimhaut glichen, sprach dafür, dass es sich um eine angeborne Varietät handle.

Während *W. Krause* die kolbigen Anfänge der Lymphgefässe in den Zotten als die regelmässige Form anerkennt, fand er doch in einzelnen, freilich sehr sparsamen, fadenförmigen Zotten einen netzförmigen Anfang der Chyluscapillarien und

hier und da auch kurze, blinde Anhänge an den letztern, wie sie von seinem Vater abgebildet worden sind. *Dönitz* hält die Lage der Fetttropfen in den Zotten nicht für geeignet zur Ermittlung des Verlaufs der Chylusgefässe, weil in den frischen Zotten das Fett in nebelartig fein vertheiltem Zustande sich finde und das Zusammenfliessen desselben zu deutlichen Tropfen auf Verletzung des Gewebes der Zotte deute.

Fasce zerlegt die Muskelschichte der Schleimhaut des Darms — nach Untersuchungen am Colon des Hundes, jedoch mit der ausdrücklichen Bemerkung, dass sich der ganze Intestinaltractus, auch beim Menschen, ebenso verhalte — in drei Lagen, eine innerste, die die Enden der blinddarmförmigen Drüsen umgiebt, eine mittlere ringförmige und eine äussere longitudinale; die innere und mittlere sollen durch eine Bindegewebslage von 0,01 Mm. Mächtigkeit geschieden sein.

Um Anhaltspunkte für die Bildung eines künstlichen Afters in Fällen angeborner Atresie des Rectum zu gewinnen, untersuchte *Bourcart* bei Neugebornen die Lage der Flexura sigmoidea. Er unterscheidet eine aufsteigende, quere und absteigende Lage; die erste ist die regelmässige (unter 150 Fällen 111 Mal); der Darmtheil bildet meistens drei Schlingen, von welchen die oberste gewöhnlich, bevor sie wieder aufsteigt, mit ihrem Scheitel die vordere Bauchwand in der Gegend der Spina ant. sup. oss. ilium berührt. Die quere Lage unterscheidet sich dadurch von der aufsteigenden, dass die ansehnliche erste Schlinge bis zur Fossa iliaca dextra reicht und das Coecum verdrängt. Unter der absteigenden Lage, welche nur 6 Mal beobachtet wurde, versteht der Verf. den Fall, wo die Hauptschlinge im Becken, zwischen Rectum und Blase gelegen ist.

Nach *Luschka* (p. 208) heften sich einige der Längsfasern des Rectum an das Lig. sacro-coccygeum ant. sehnig an; öfters fand er einen stärkern, fast ganz aus elastischen Fasern gebildeten, 3 Cm. langen, sehr dehnbaren Strang, welcher als gemeinsame Sehne mehrerer Längsbündel ihre Anheftung an jener Stelle vermittelte.

Mac Gillavry bestätigt an der Leber von Kaninchen, Hunden, Igeln und Meerschweinchen die Resultate der Injection des Gallengangs, welche *Budge* und *Andréjević* gewonnen haben. Die Wandungen der feinsten Gallengangsnetze (Gallencapillaren *Mac Gillavry*), die in den Zwischenräumen der Leber verlaufen, darzustellen, gelang ihm so wenig, wie seinen Vorgängern; nur auf indirectem Wege führt er den Beweis, dass die Injectionsmasse, die die Netze bildet, sich nicht in einem System anastomosirender Lücken, sondern in selbstständigen Gängen

verbreite. An feinen Schnitten der Kaninchenleber sieht man die Streifen der Injectionsmasse (Berliner Blau) sich in helle Streifen mit scharfen dunkeln Conturen fortsetzen, die an der Grenze je zweier Leberzellen verlaufen und sich ebenso verhalten, wie die blauen. Man sieht ferner die blauen Streifen der Gallencapillaren sich in den freien, für die Blutcapillaren bestimmten Räumen öfters mit den letztern kreuzen und kann durch Zerzupfen von feinen Schnitten feine blaue Stäbchen isoliren, die von einem feinen, glashellen Saum begrenzt sind. *Mac Gillavry* fand auch ein Lückensystem zwischen den Leberzellen, aber dasselbe gehört den Lymphgefässen an, wird durch Injection der Lymphgefässstämme in peripherischer Richtung gefüllt und zeigt im injicirten Zustande andere Netze, als die, in welche sich die Gallengänge auflösen. An der Grenze der Leberläppchen theilt sich das Lymphgefäss direct oder nach dem Uebergang in weitere oder engere, spaltförmige Lymphlacunen in der Art, dass die Lichtung desselben sich in ein röhrenförmiges Maschenwerk fortsetzt und die Haut des Gefässes in Bindegewebsplatten übergeht, die durch vielfache Spaltung unvollständige Hüllen für die Röhren bilden. Das Maschenwerk erstreckt sich, dem Blutcapillarnetze der Leber ähnlich, bis zur Vena intralobularis; die Bindegewebsfibrillen aber werden gegen das Centrum der Läppchen immer spärlicher; die Begrenzung wird dann nur von den Leberzellen und Gallencapillaren gebildet, und so kommt es, dass eine Injection der Lymphgefässe mit färbenden, nicht erstarrenden Massen die Röhren an der Peripherie der Läppchen mit ziemlich scharfen, gegen das Centrum mit verschwommenen Conturen darstellt. Dass in der Axe dieser Röhren die Blutgefässcapillarien eingebettet liegen, wurde schon oben (p. 59) angegeben. Die capillaren Lymphräume folgen genau den Blutcapillaren und Lymphräume ohne Blutgefässe kommen nicht vor.

Während der Injection der Gallengänge sah der Verf. in allen Fällen die Masse in die Lymphgefässe übergehen und einzelne Gallencapillaren sich in Lymphwurzeln fortsetzen. Ihm scheint dafür keine andere Erklärung zulässig, als dass die feinen Wandungen der Gallencapillaren zerrissen worden seien.

In Einem Punkte, der sich auf das Verhalten der Gallencapillaren zu den Blutcapillaren bezieht, stehen *Mac Gillavry* und *Andréjević* mit einander in Widerspruch. Der letztere hatte behauptet, dass an den Kanten der Leberzellen, an welchen ein Blutgefäss verläuft, die Gallencapillaren fehlen und jeder kleinste Gallengang ringsum von Leberzellen eingeschlossen sei. *Mac Gillavry* schildert das Verhältniss der beiden

Netze so, dass das Eine grosse, das andere kleine Maschen habe, beide sich durcheinander fortsetzen und es vom Zufalle abhänge, ob die Röhren beider Systeme sich berühren, umstricken oder unabhängig von einander verlaufen. *Bruecke* stellt sich auf die Seite von *Andréjevic'* und verweist auf *Mac Gillavry*'s eigene Abbildung, die, genau betrachtet, den Eindruck mache, dass, wo sich in der Zeichnung Blut- und Gallencapillaren berühren, dies nur in Folge der Perspective geschehe, dass sie aber in Wirklichkeit in verschiedenen Ebenen liegen.

Eine weitere Bestätigung erhalten diese neuesten Ansichten vom Bau der Leber durch *Chrzonszczewsky*, der die Gallengänge von ihrem Ursprunge an dadurch sichtbar macht, dass er Thieren eine farbige Substanz (Indigcarmin) in das Blut oder in den Magen einführt, welche mit der Galle wieder ausgeschieden wird. Die scharfe Begrenzung der gefärbten Gallengänge spricht in diesem Falle um so mehr für die Existenz einer Membrana propria, als hier nicht Leimcoagula, sondern lockere Niederschläge die Gänge erfüllen. *Hyrtl* gelang es auch, bei den Schlangen vom Duct. choledochus aus ein geschlossenes Netz feiner Gallengangscapillarien zu injiciren, in dessen Maschen die Leberzellen liegen.

Weil Ref. sich von der Existenz der Kerne des Bindegewebes und der Capillargefässe in der gesunden Leber des Erwachsenen nicht überzeugen konnte, so bemerkt *Weber* (p. 174), dass sie bei Embryonen und in pathologischen Fällen unverkennbar vorhanden seien.

Innerhalb der im Medianschnitt dreiseitigen Bindegewebsmasse zwischen Zungenbein, Epiglottis und Cart. thyreoidea fand *Luschka* (A. f. path. An.) constant einige kleine, kaum erbsengrosse Schleimbeutel, die auch zu einem einzigen grössern zusammenfliessen können.

Das Durchschnittsgewicht der normalen Lunge bestimmten *Mac Gill* und *Allen* für den rechten Flügel auf $15^1/_8$, für den linken auf $14^1/_2$ Unzen.

Die Bestimmung der Lage der Lungenspitze mittelst der Percussion am Lebenden ergab *Heyer* das Resultat, dass die Höhe, bis zu welcher die Lunge hinaufreicht, individuell wechselnd, bei gesunden Individuen aber constant auf beiden Seiten dieselbe ist.

O. Weber (p. 177) hofft die Controverse über das Lungenepithel dadurch zu schlichten, dass er die Gegner desselben auffordert, ihre Untersuchungen an Embryonen anzustellen, bei welchen die Epithelbekleidung der Lungenbläschen un-

zweifelhaft sei. Wenn der Verf. daran den Vorwurf knüpft, dass wir das Studium der Entwicklungsgeschichte zu sehr vernachlässigen, so scheint doch auch er mir nicht den richtigen Gebrauch von diesem Studium zu machen. Denn nach seiner Art zu argumentiren dürfte man behaupten, dass der Erwachsene eine Nabelschnur besitzt, weil sie bei dem Embryo leicht zu sehen ist. Die Frage ist eben, ob das Epithelium der Lunge, wenn es beim Fötus existirt, bei dem Erwachsenen sich erhält. Was *Weber's* Beschwerde gegen den Verf. dieses Jahresberichts betrifft (p. 86), so hat derselbe darauf nur zu entgegnen, dass die Pythia nicht auf dem Richterstuhle, sondern auf dem Dreifusse sitzt.

L. Meyer empfiehlt, um sich von der Gegenwart des Lungenepithels zu überzeugen, junge, noch saugende Thiere, namentlich Katzen, die man verbluten lassen soll, um die Lungencapillaren möglichst zu entleeren; die Zellen erschienen ihm annähernd cylindrisch und ebenso die Kerne in der Profilansicht etwas in die Länge gezogen. An der menschlichen Lunge konnte er in drei Fällen ein völlig zusammenhängendes Epithelium der Alveolen nachweisen; er gesteht, dass es trotz der günstigsten Verhältnisse sehr schwer sei, ein genügendes Präparat zu gewinnen, meint aber, dass auch die von dem Ref. beschriebene structurlose, kernhaltige Membran nur ein Epithelium mit verwischten Zellengrenzen sei.

Auch *Elenz* bestätigt die Existenz eines Epitheliums der Lungenalveolen, aber die Beschreibung, die er von demselben giebt, wie es sich nach der Behandlung mit Silberlösung darstellt, stimmt mit keiner der frühern überein, weder mit der von *Eberth*, der zufolge das Epithelium auf die Zwischenräume der Gefässe beschränkt sein sollte, noch mit der von *Chrzonszczewsky*, der die Zellen ganz gleichförmig über die Alveolenwand verbreitet gesehen haben wollte. Von *Eberth* und denen, die ihm zustimmten, meint *Elenz*, dass sie einen Theil des Epitheliums übersehen hätten, *Chrzonszczewsky* hat er gar in Verdacht, das durchschimmernde Epithelium der Pleura für Lungenepithelium genommen zu haben. Nach *Elenz* ist das Epithelium ein ungleichmässiges, zusammengesetzt aus kleinen Zellen, welche gruppen- oder inselweise in den Capillarmaschen liegen, und aus grössern, membranartigen, unregelmässigen Platten, welche die Gefässe bedecken. Die Zahl der kleinen Zellen, die eine Insel zusammensetzen, ist wechselnd und beträgt etwa 1—14. Ich gestehe, dass mir Capillargefässmaschen, in welchen 14 Kerne, ganz abgesehen von den Zellenconturen, Platz hätten, in Säugethier- und Menschenlungen nicht vorge-

kommen sind, muss mich aber eines Urtheils über das, was der Verf. gesehen haben mag, enthalten, da er nirgends weder ein Maass für die Kerne und Zellen, noch auch bei den Abbildungen den Grad der Vergrösserung angiebt. Die grossen, unregelmässigen Platten construirt er aus feinen Conturen, welche unregelmässig von einer Zellengruppe zur andern über die Gefässe hinwegziehen. In Embryonen ist das Epithel einfach und gleichmässig und die Entwicklung desselben zu der dem Erwachsenen eigenen Form soll so vor sich gehen, dass, während ein Theil der Zellen unverändert bleibt, andere ihren Kern verlieren, in die Breite wachsen, sich abplatten und zum Theil verschmelzen. Den Zeitpunkt, wann diese Differenzirung eintritt, kann *Elenz* nicht angeben. Ich muss noch hinzufügen, dass diese Beobachtungen sich lediglich auf Säugethierlungen beziehen; bei der Menschenlunge gelang es dem Verf. nie, mit Höllenstein ein Epithelium nachzuweisen; doch liegt der Grund dafür, seiner Meinung nach, in dem Mangel an Gelegenheit, menschliche Lungen frisch zur Untersuchung zu erhalten.

Turner macht auf arterielle Ernährungsgefässe der Lunge (neben den Bronchialarterien) aufmerksam, welche aus den Artt. mammariae int. u. intercostales und zunächst aus einem weitmaschigen Netze stammen, in welchem innerhalb des Mediastinum Zweige jener Arterien von vorn und hinten her einander entgegenkommen. An der Lunge angelangt, gehen jene Gefässe theils mit den Bronchien in die Tiefe, theils verbreiten sie sich auf der Oberfläche unter der Pleura, vorzugsweise mit den oberflächlichen Venen.

Gruber fügt zu vier früher von ihm verzeichneten Fällen tiefer Lage der rechten Niere einen fünften, in welchem die untere Spitze der Niere sich 1″ über der Theilung der Art. iliaca in ihre Aeste befand.

Die feinere Anatomie der Niere ist im verflossenen Jahre zu einem gewissen Abschluss gelangt, und ich darf sagen, dass, während die Hypothese, durch die ich die Lücken meiner Untersuchung auszufüllen versuchte, vor den Fortschritten der Beobachtung weichen musste, doch meine positiven und factischen Angaben, bis auf Einen noch unerledigten Punkt, von allen vorurtheilsfreien Forschern nur Bestätigung erfahren haben. Die Niere tritt damit, wenn auch ihre Structur viel complicirter erscheint, als man bisher geahnt hatte und wenn sie auch der Physiologie noch manche Räthsel aufgiebt, wieder in die Reihe der gewöhnlichen röhren- oder netzförmigen Drüsen zurück, ja sie schliesst sich bezüglich des Gegensatzes, der

zwischen dem Epithelium des secernirenden und ausführenden Theils der Drüsenkanälchen besteht, an bekannte einfache Drüsenformen, namentlich an die Magendrüsen an.

Zu den vorurtheilsfreien Forschern kann ich aber *Chrzonszczewsky* nicht zählen. Seine Voreingenommenheit zeigt sich in der Unterschätzung des Werths der Arbeiten aller Beobachter, einen Einzigen ausgenommen, die bisher in dem vorliegenden und überhaupt im anatomischen Gebiete thätig gewesen sind; sie tritt speciell hervor in dem Unglauben, den er der allgemeinen Erfahrung entgegensetzt, dass Injectionsmassen innerhalb der Niere aus dem Gefässsystem in das Drüsenkanalsystem und umgekehrt übergehen können, ohne Spuren ihres Uebertritts in dem Stroma zu hinterlassen und ohne sich in dem letztern auszubreiten. *Chr.* sagt (p. 175), er habe seinen Untersuchungen nur solche Nieren zu Grunde gelegt, an welchen mit Hülfe des Mikroskops kein merkliches Extravasat zu entdecken gewesen sei. Wenn er unter merklichem Extravasat dasjenige versteht, welches ausserhalb aller Kanäle liegt, so mögen unter den von ihm als brauchbar anerkannten Nieren manche gewesen sein, in welchen die Injectionsmasse aus dem Einen Kanalsystem in das andere extravasirt war.

Uebrigens hält der Verf. alle in seiner vorläufigen Mittheilung (s. den vorigen Bericht) aufgestellten Behauptungen aufrecht. Er beruft sich auf seine Abbildung (Taf. VII. Fig. 2), um zu beweisen, dass das Netz der offenen Kanälchen in der Rindensubstanz reicher sei, als ich es beschrieben. Meiner Meinung nach wird eine Vergleichung unserer beiderseitigen Abbildungen lehren, dass wir beide dasselbe Object und *Chrzonszczewsky* höchstens einen etwas dickern Schnitt vor uns hatten. Von den blinden Enden der Harnkanälchen, die Niemand wiederfinden konnte, giebt der Verf. zu, dass sie allerdings selten seien. Die schleifenförmigen Kanälchen mit hellem Epithel hält er immer noch für Blutgefässe, weil er sie theilweise mit der in die Blutgefässe eingespritzten Masse gefüllt fand. Ihm allein ist es niemals gelungen, eine Stelle aufzufinden, an welcher das Harnkanälchen sich plötzlich verjüngt und körniges und helles Epithelium aneinandergrenzen, und es ist wahrhaft ergötzlich, mit welchen Mitteln er gegen die Figur 229 C meines Handbuchs, die einen solchen Uebergang des körnigen Epithelium in helles zeigt, zu Felde zieht. Erst sieht er es ihr an den Mienen an, dass das gezeichnete Kanälchen schwere Schicksale, Druck und Zerrung, zu erleiden gehabt habe; dann, weil ich mich üblicherweise darauf beschränkt

habe, die prägnante Stelle abzubilden, behauptet er, ich hätte nur kurze Bruchstücke der Kanälchen gesehen, wie wenn Jemand aus dem Anblick eines Brustbildes schliessen wollte, dass dem Original Bauch und Beine fehlten; endlich verdächtigt *Chr.* die unschuldige Abbildung damit, dass sie die Formen des Epithels deutlicher, als dies an den mit Salzsäure isolirten Kanälchen erlaubt sei, erkennen lasse und übersieht in seinem Eifer die Erklärung der Figur, welche besagt, dass dieselbe zusammenhängend ausgetretenes Epithelium frischer Harnkanälchen darstellt. Das Epithelium der schleifenförmigen Kanälchen sieht *Chr.* gerade so, wie ich; aber er beweist, dass die Capillargefässe Pflaster-Epithelium besitzen — durch Hinweisung auf die schleifenförmigen Kanälchen. Dass die Wand der Stämme der offenen Kanälchen durch Salzsäure zerstört wird, während die der schleifenförmigen Kanälchen sich erhält, bestätigt *Chr.* (p. 181) ebenso, wie *Kollmann* (p. 119), *Roth* (p. 19), *Steudener* (p. 10) und *Schweigger-Seidel* (p. 15); aber *Chr.* erklärt die Resistenz gegen Salzsäure für eine Eigenthümlichkeit der Blutgefässe und beweist dies — aus der Resistenz der schleifenförmigen Kanälchen. Und doch hat er auch Rindensubstanz der Niere mit Salzsäure behandelt und muss bemerkt haben, dass die Capillargefässe der Rinde, wie die Capillargefässe überhaupt, sich nur in unscheinbaren Fragmenten erhalten. Das Neue und einigermassen Blendende, was der Verf. vorbringt, sind die Resultate seiner sogenannten natürlichen Injection. Einführung carminsauren Ammoniaks in das Blut lebender Thiere, namentlich des Kaninchens, Hundes und Schweins, dienten dazu, um natürliche und gefärbte Injectionen herzustellen. Injectionen der Blutgefässe allein meint der Verf. dadurch gewonnen zu haben, dass er unmittelbar nach der Injection die Blutgefässe der Niere unterband. Nach einer Stunde soll der Farbstoff in die Drüsenkanäle übergegangen sein, und wenn man dann, nach Unterbindung des Ureters, das Blutgefässsystem mittelst Durchtreibens einer dünnen Kochsalzlösung vom Blute vollständig befreit, so soll das Präparat eine reine Injection der Harnkanälchen darstellen. Imbibitionserscheinungen kommen dabei, nach des Verf. Versicherung, im Leben nicht vor und können nach dem Tode durch absoluten mit concentrirter Essigsäure stark angesäuerten Alkohol verhütet werden. Der Verf. zeigt uns, dass im ersten Fall nebst den Blutgefässen die hellen schleifenförmigen Kanälchen roth gefärbt sind und dass im zweiten die Kanälchen mit körnigem Epithelium einen diffusen, die Kanälchen mit Cylinderepithelium einen körnigen Farbstoff enthalten, wäh-

rend die Blutgefässe und die schleifenförmigen Kanälchen leer sind. Aber des Verf. Abbildungen zeigen noch mehr, was er, obgleich er sie selbst angefertigt hat, nicht gesehen hat oder nicht sehen wollte. Seine sogenannte Blutgefässinjection der Rinde (Taf. IX. Fig. 3) bietet ausser den rothgefärbten Glomeruli und Capillaren innerhalb der Querschnitte der Pyramidenfortsätze und umgeben von Capillargefässmaschen intensiv rothe Querschnitte feiner Kanälchen dar, welche Niemand, der einen Begriff von der Capillargefässverzweigung in der Nierenrinde hat, für Gefässdurchschnitte halten kann. Es sind die feineren Verästelungen des auch von *Chr.* anerkannten Netzes der offenen Kanälchen, die dem Verf. den Streich spielen, ihn gleichsam hinter seinem Rücken zu widerlegen, und so hätte er, wenn er seine Bilder ebenso gut zu deuten, als zu zeichnen verstanden hätte, aus denselben den Schluss ziehen müssen, dass der Carmininjection gegenüber die Blutgefässe und die Nierenkanäle mit hellem, dünnem Epithelium sich gleich verhalten. Nimmt man den Unterschied der Färbung hinzu, der zwischen den Kanälchen mit körnigem und cylindrischem Epithelium besteht, so wird es offenbar, dass die Carmin-Imprägnirung eine Function des Epitheliums ist, auf deren weitere Erklärung hier verzichtet werden kann.

Als ich den Zusammenhang der offenen mit den aus den Kapseln der Glomeruli hervorgehenden Kanälchen läugnete, stützte ich mich nicht nur auf das negative Resultat meiner eigenen Injectionen, sondern auch auf die gleichzeitigen und gleichartigen Erfahrungen von Anatomen, deren Autorität in Fragen der praktischen Anatomie unbestritten ist. Ich habe die Misslichkeit solcher Schlüsse aus negativen Thatsachen nie verkannt; aber angesichts der zahlreichen möglichen Fehlerquellen und der offenbaren Irrthümer, die sich in den Beschreibungen von *Toynbee* und *Gerlach* nachweisen liessen (vgl. meine Abhdlg.: Zur Anat. der Niere p. 22), durfte die Zuverlässigkeit ihrer positiven Resultate Bedenken unterliegen. Wenn jetzt, nachdem jene Fehlerquellen aufgedeckt und genügend besprochen sind, positive Resultate den unsrigen entgegentreten, so sind sie von anderm Gewichte und verhelfen zugleich den angezweifelten ältern Beobachtungen zu ihrem Rechte. Auch jetzt noch legen *Stein* (p. 16) und *Schweigger-Seidel* (p. 38), obschon sie an dem Zusammenhang der offenen Kanälchen und der Kapseln der Glomeruli nicht zweifeln, das Geständniss ab, dass es ihnen nicht gelungen sei, die Injectionsmasse bei Erwachsenen bis in die Kapseln zu treiben. Bei einem zwanzigwöchentlichen menschlichen Embryo aber konnte

Schweigger-Seidel nicht allein Schleifen und gewundene Kanälchen, sondern auch Kapseln vom Ureter aus füllen. Die ausführliche Abhandlung von *Ludwig* und *Zawarykin* beseitigt den Verdacht, dass die Masse auf anderm Wege, als durch die Harnkanälchen in die Kapseln der Glomeruli eingedrungen sei und die im vorigen Bericht erwähnten Angaben dieser Forscher und *Colberg's* erhalten neuerdings Bestätigung durch *Odhenius*, *Kollmann* (p. 127) und *Hertz* (p. 106). Warum die Injectionsmasse so häufig an einer bestimmten Stelle Halt macht, darüber giebt der Verlauf der Kanälchen genügenden Aufschluss.

Gegenstand der Controverse ist jetzt nicht mehr der Zusammenhang, sondern die Art des Zusammenhangs der verschiedenen Formen von Harnkanälchen, und wenngleich auch hierin die Widersprüche, von welchen ich im vorigen Jahre zu berichten hatte, sich zum Theil gelöst haben, so bleibt doch, bis zu einer völligen Einstimmigkeit der Beobachter, noch Einiges zu thun übrig.

Beginnen wir mit den offenen Kanälen (den Sammelröhren nach *Ludwig* und *Zawarykin*), so wird zwar allgemein zugegeben, dass sie schon innerhalb der Papille durch mehrmalige, mit Verjüngung verbundene Theilung ihr definitives Caliber erlangen; dass aber, wie ich angegeben, in einer Entfernung von etwa 5 Mm. von der Spitze der Papille die Theilungen aufhören oder doch sehr selten würden, wird von *Kollmann* (p. 114), *Hertz* (p. 108) und *Steudener* (p. 9) bestritten, von *Schweigger-Seidel* (p. 30. 59) bestätigt. Im Grunde ist der Widerstreit unserer Meinungen nur scheinbar, denn *Kollmann* bezieht sich auf die Niere des Schweins, während ich von der menschlichen rede, *Hertz* erschliesst nur die fortgesetzte Theilung daraus, dass er den Durchmesser der offenen Kanälchen in den oberen Regionen des Marks etwas geringer fand, als er nach meiner Bestimmung sein würde und *Steudener* versichert, dass er Theilungen in der Nähe der Rinde gesehen habe, was meiner Behauptung nicht widerspricht. *Schweigger-Seidel* fügt hinzu, dass, bei Vergleichung der Nieren verschiedener Geschöpfe, die Theilung der Kanälchen um so ausschliesslicher in das Gebiet der Papille fällt, je entschiedener eine eigentliche Papille ausgebildet ist. Er findet ferner die Nieren jugendlicher und erwachsener Individuen constant darin verschieden, dass bei jenen die Theilungen der offenen Kanälchen bis an die Rinde herangehen, und er schliesst daraus, dass das Wachsen der Marksubstanz in einem Ausziehen des Theils der Kanälchen bestehe, der sich zwischen den ersten

Theilungen in der Papille und den zweiten in den Pyramidenfortsätzen befinde.

Dass *Ludwig* (med. Wochenschr.) den offenen Kanälchen bis zur Mündung Pflasterepithelium zutheilt, ist vielleicht nur ein Schreibfehler.

Die offenen Harnkanälchen gehen aus dem Mark in die Pyramidenfortsätze (Markstrahlen *L.* u. *Z.*) der Rinde über, um in der Nähe der Oberfläche der Niere schleifenförmig umzubiegen. Aus den Bogen und aus den Schenkeln derselben sah ich Kanälchen mit hellem Epithelium hervorgehen, die sich nach meiner Beschreibung netzförmig verbinden, nach der Beschreibung von *Ludwig* und *Zawarykin* ihren Lauf gesondert fortsetzen. Für die letztere Ansicht erklären sich *Odhenius*, *Roth* (p. 33) und *Steudener* (p. 17); mit meiner Darstellung erklärt *Stein* (p. 18) sich einverstanden. *Chrzonszczewsky* bildet (Taf. VIII. Fig. 5) ein isolirtes und injicirtes Stück jenes Rindennetzes ab. *Kollmann* leugnet (p. 123), dass die aus den Centralröhren, wie er die stärkeren bogenförmigen Kanäle der Pyramidenfortsätze nennt, entspringenden Aeste Netze bilden, lässt aber an einer andern Stelle (p. 127) die von einer Centralröhre sich abzweigenden Aeste mit den Aesten nahe gelegener Centralröhren sich verbinden.

Wie dem sei, netzförmig unter einander verbunden oder nicht, kehren die Aeste der offenen Kanälchen zur Marksubstanz zurück, um früher oder später auf's Neue aufwärts umzubiegen und sich in die gewundenen Rindenkanälchen fortzusetzen. In ihrer ersten kurzen Mittheilung hatten *Ludwig* und *Zawarykin* dies so dargestellt, als ob jene Aeste in dem peripherischen Theil der Pyramidenfortsätze gerade abwärts verliefen und dem musste ich widersprechen, da ich deutlich genug den Uebergang der offenen Kanälchen in gewundene verfolgt hatte, die in der eigentlichen Rindensubstanz zwischen den Windungen der von den Glomeruli stammenden Kanälchen lagen und sich von den letzteren durch ihr helles niedriges Epithelium unterschieden. Die ausführliche Abhandlung von *Ludwig* und *Zawarykin* berücksichtigt diese Thatsache, indem sie sich der Schilderung anschliesst, welche *Schweigger-Seidel* in einer vorläufigen Mittheilung von der betreffenden Region der Harnkanälchen gegeben hatte. Schaltstück hatte dieser Forscher eine breitere und weitere, eigenthümlich gewundene Abtheilung des Harnkanälchens genannt, welche den Lauf der engen, von den Sammelröhren aus absteigenden Kanälchen bald nach deren Ursprung aus den Sammelröhren unterbricht. Bis in diese Schaltstücke war meine Injection vorgedrungen

und so hatte ich sie als die Endverzweigungen der offenen Kanälchen betrachtet. *Ludwig* und *Zawarykin* beschreiben das Schaltstück, wenn sie sagen, dass die feinen Röhren gegen eine seitliche Grenze des Markstrahls gehen, denselben verlassen und zwischen die gewundenen Rindenschläuche eindringen, dabei an Durchmesser zunehmen, sich einige Mal in dichten Windungen schlängeln und dann zum Markstrahl zurückkehren. Für identisch mit den *Schweigger-Seidel*'schen Schaltstücken halte ich die Gebilde, welche *Hertz* (p. 110) Nebenwindungen und *Roth* (p. 26) Verbindungskanäle nennt. *Roth* schildert ihren Verlauf als einen winklig geknickten; sie beschreiben nicht sowohl Windungen, als Zickzacklinien zwischen den eigentlichen gewundenen Harnkanälchen und sind mit eigenthümlichen Ausbuchtungen versehen, die von dem Druck der gewundenen Kanälchen herrühren mögen. *Schweigger-Seidel* geht, wie mir scheint, zu weit, wenn er die *Roth*'schen Verbindungskanäle und seine Schaltstücke n e b e n einander als intermediäre Theile zwischen den schleifenförmigen und offenen Kanälchen auffasst und es ist gewiss dankbar zu acceptiren, wenn er wegen der zahlreich vorkommenden Verschiedenheiten sich auf diese Trennung nicht steifen zu wollen verspricht. Mit Unrecht erklären *Kollmann* (p. 126) und *Hertz* (p. 111) die Ausbuchtungen der Schaltstücke, die sich schon in meiner Abhandlung angegeben finden und von welchen auch *Steudener* gute Abbildungen liefert, für künstliche, durch Reagentien oder den Druck der Injectionsmasse erzeugte Bildungen. Sollten wir, die wir einen netzförmigen Zusammenhang der offenen Kanälchen annehmen, im Rechte sein, so müsste man mit *Stein* (p. 16) das ganze Netz als Ein Verbindungs- oder Schaltstück zwischen den schleifenförmigen Kanälchen und den Sammelröhren ansehen.

Ist das Schaltstück ein beständiger und wesentlicher Theil der Harnkanälchen? *Schweigger-Seidel* (p. 47) bejaht diese Frage, *Ludwig* u. *Zawarykin* und *Hertz* (p. 121) verneinen sie. Nach *Hertz* sind die Schaltstücke nur an den aus dem mittlern und obern Theil der Sammelröhren hervortretenden Aesten von ansehnlicher Grösse; die in dem untern Abschnitte der Rinde entspringenden Aeste besitzen keine oder nur kurze Schaltstücke; die zu ihnen gehörigen schleifenförmigen Kanälchen biegen im obern oder mittlern Theil des Markes um, indess die Schleifen der mit langen Schaltstücken versehenen Kanälchen tief in das Mark hinabragen. Auf Varietäten, die in der Verbindung der schleifenförmigen Kanälchen mit den Schaltstücken, wie auch andererseits mit den gewundenen

Rindenkanälchen vorkommen, macht *Schweigger-Seidel* p. 33 aufmerksam.

Derselbe hatte in seiner vorläufigen Mittheilung die Schaltstücke auf den peripherischen Theil der Rindensubstanz beschränkt. *Hertz* (p. 116) und *Steudener* (p. 18) behaupten dagegen, dass sie in allen Schichten der Rinde vorkommen, und damit erklärt sich jetzt auch *Schweigger-Seidel* (p. 47) einverstanden.

Nach *Roth* (p. 26) verbinden die Schaltstücke ein schleifenförmiges Kanälchen des Einen mit einem offenen Kanälchen des andern Pyramidenfortsatzes. *Hertz* (p. 118) sieht, wie dies auch die Abbildungen von *Ludwig* und *Zawarykin* zeigen, die beiden durch das Schaltstück verbundenen Röhrchen in unmittelbarer Nähe desselben Sammelrohrs und folgert, dass der zum Sammelrohr aufsteigende Schenkel der Schleife in demselben Pyramidenfortsatz liegen müsse, in welchem seine Einmündung in das Sammelrohr sich befindet.

Ausnahmsweise senden, wie *Ludwig* und *Zawarykin* und *Schweigger-Seidel* (p. 32) berichten, die Sammelröhren schon in der Mitte der Höhe der Pyramidenfortsätze Zweige aus, die sich übrigens gerade so verhalten, wie die aus der terminalen Arcade hervorgehenden.

Eine besondere Erwähnung verdient noch der, nach der Umbeugung an der Peripherie der Rindensubstanz, rückläufige Schenkel des Sammelrohrs. Ich hatte, da ich an ihm, so weit ich ihn verfolgen konnte, keine Verjüngung wahrnahm, die Vermuthung aufgestellt, dass er zur Papillenspitze zurückkehre und in diesem Punkte nimmt sich *Chrzonszczewski* meiner an. Indess darf ich auf seine Zustimmung kein zu grosses Gewicht legen, da, wie schon bemerkt, die von ihm untersuchten Durchschnitte nicht so fein gewesen zu sein scheinen, dass Täuschungen in Folge des Durchschimmerns tieferer Partien ausgeschlossen gewesen wären. Die übrigen Autoren lassen, mit *Ludwig* und *Zawarykin*, den rückläufigen Schenkel sich allmälig verjüngen und schliesslich in ein oder mehrere Kanälchen übergehen, die in ihrem weitern Verhalten den Aesten des peripherischen Theils gleichen.

In das von dem Sammelrohr abgewandte Ende des Schaltstücks mündet der Eine Schenkel der von mir entdeckten schleifenförmigen Kanälchen, den man den offenen nennen kann, während der andere, blinde Schenkel sich in Eines der gewundenen Rindenkanälchen fortsetzt, dessen Ende zur Kapsel des Glomerulus anschwillt. Ueber dies Verhältniss der schleifenförmigen Kanälchen zu den offenen einerseits und den

eigentlichen Rindenkanälchen andrerseits sind die Beobachter, *Chrzonszczewsky* ausgenommen, nunmehr einig; nicht so darüber, ob jedes Rindenkanälchen nur durch die Vermittlung eines schleifenförmigen sich in das Sammelrohr einsenkt. Doch steht *Kollmann* allein mit der Ansicht (p. 125 ff.), dass nur die Rindenkanälchen, welche von den untern, der Marksubstanz nächsten Glomeruli stammen, sich in schleifenförmige Kanälchen fortsetzen, die Kanälchen des obern Theils der Rinde aber direct in die offenen Kanälchen übergehen. *Schweigger-Seidel* (p. 21) glaubt, dass *Kollmann* durch die Windungen der Schaltstücke getäuscht worden sei, die er für Windungen der aus den *Bowman*'schen Kapseln hervorgehenden Kanälchen angesehen habe. Aber *Kollmann* unterscheidet, wie ich, die gewundenen Kanälchen mit hellem Epithelium (Schaltstücke) von denen mit körnigem und macht gegen mich, der ich den Zusammenhang beider Arten läugnete, ausdrücklich den allmäligen Uebergang der Einen Epithelform in die andere geltend. *Ludwig* und *Zawarykin* fanden bei ihren Injectionen, dass sich die Kapseln der Glomeruli, die der Rindenoberfläche näher lagen, regelmässig früher füllten, als alle übrigen. Sie vermuthen demnach, dass ihre Schlingenschenkel entweder weniger tief hinabreichen oder dass die zu ihnen gehörigen feinen Röhrenstücke überhaupt kürzer sind.

Am schwierigsten war die Ermittlung des Verhältnisses, in welchem der engere helle und der mit körnigem Epithelium ausgekleidete, weitere Theil der schleifenförmigen Kanälchen zu einander stehen. Ich hatte, vorzugsweise auf successive Querschnitte der Marksubstanz mich stützend, und da ich in der Spitze der letztern nur helle, in den höheren Schichten nur körnige Kanälchen fand, den Schluss gezogen, dass beide Schenkel der Schleifen aufwärts sich erweitern und körniges Epithelium erhalten, und dass die hoch oben umbiegenden Schleifen eine helle Abtheilung überhaupt nicht besitzen. Nach *Ludwig* und *Zawarykin* sollte der Uebergang des weiten und körnigen in den engen und hellen Theil nur an dem Einen und zwar an dem blinden Schenkel sich finden, das eng gewordene Kanälchen aber nach der Umbeugung sich zum Sammelrohr fortsetzen. Dieser Darstellung zufolge hätte in den obern Theilen des Marks die Zahl der Querschnitte heller und dunkler Kanälchen einander gleich sein müssen, was ich mit Recht bestreiten durfte. Eher vertragen sich meine Befunde mit denen *Schweigger-Seidel*'s, wonach der von den Rindenkanälchen ausgehende Schenkel, nachdem er an der Umbeugungsstelle oder dies- oder jenseits derselben die Meta-

morphose aus dem körnigen in plattes Epithelium durchgemacht, im Aufsteigen zum Sammelrohr sich wieder erweitert und körnig wird, um nach kürzerm oder längerm Verlauf zum zweiten Mal sich zu verengen. Durch ganz ähnliche schematische Figuren suchen *Schweigger-Seidel* (p. 44) und *Hertz* (p. 116) verständlich zu machen, wie bei der in dem Maasse, als die Schleifen höher liegen, sich allmälig vermindernden Länge des hellen Zwischenstücks derselben, die Zahl der hellen Kanälchen im Verhältniss zu den körnigen auf dem Querschnitt der Marksubstanz um so geringer werden müsse, je mehr der Schnitt sich der Rindensubstanz nähert. Immerhin halte ich diesen Punkt damit noch nicht für erledigt und glaube, dass bei ferneren Untersuchungen die Nieren verschiedener Geschöpfe mehr auseinander zu halten sein werden, als dies bisher geschehen ist. Beim Pferd, dessen Niere mir vorzugsweise zu diesem Theil der Untersuchung gedient hat, finde ich oberhalb der Papille und durch die ganze Grenzschichte neben den Querschnitten der offenen so fast ausschliesslich Querschnitte körniger Kanälchen, dass ich einen zweiten Uebergang des körnigen Epitheliums in helles innerhalb der Marksubstanz für sehr unwahrscheinlich halten muss.

Von den schleifenförmigen Kanälen sind, wie *Hertz* (p. 112) und *Stein* (p. 11) erinnern, die Schlingen der gewundenen Rindenkanälchen zu unterscheiden, die hier und da in die Grenzschichte des Marks hinabragen. Auch sie tragen dazu bei, die relative Zahl der körnigen Kanälchen in den obern Regionen der Marksubstanz zu vermehren.

Von geringerer Erheblichkeit ist die Differenz, ob die Umwandlung des körnigen in helles Epithelium rasch erfolgt, wie *Roth*, *Steudener* und *Schweigger-Seidel* es schildern, oder allmälig, wie nach der Angabe von *Hertz;* irrig aber und von *Schweigger-Seidel* hinreichend widerlegt ist die Art, wie *Kollmann* (p. 133) die Verengung der schleifenförmigen Kanälchen von einer Zusammenziehung ihrer Membran nach stellenweiser Zerstörung des Epithelium ableitet.

Der sogenannten zweikanäligen Kapseln der Glomeruli, nach *Moleschott's* Beschreibung, gedenken sämmtliche Bearbeiter der Anatomie der Nieren nur, um sie als Trugbilder zu verurtheilen, und ich weiss nicht, ob *Schweigger-Seidel* (p. 26) *Moleschott* einen Dienst erweist, wenn er dessen Irrthum damit erklärt, dass er bauchige Anschwellungen der Schaltstücke für Kapseln gehalten habe, die nach beiden Seiten Kanälchen entsenden.

Dass die innere Wand der Kapsel ein dünnes Pflasterepithelium besitzt, bestätigen *Steudener* (p. 15), *Roth* (p. 32), *Stein* (p. 10) und *Chrzonszczewski* (p. 171), die drei letztgenannten nach Anwendung der Silberlösung, die die zackig ineinandergreifenden Conturen der Zellen sichtbar machte. Bei dem Versuch, ein Epithelium auf der äussern Fläche des Glomerulus darzustellen, liess auch die Silberlösung die genannten Forscher im Stich; doch will *Chr.* an feinen Durchschnitten stark gefrorner Nieren beide Schichten des Epithelium, der Kapseln und der Glomeruli, nebeneinander gesehen haben. Das Epithelium des Glomerulus bestand aus einzelnen cubischen Zellen mit abgerundeten Ecken, welche sich durch grössere Dimensionen und ein schwach gelbliches, etwas körniges Aussehen vor den Epithelzellen der Kapsel auszeichneten. *Schweigger-Seidel* konnte von dem Glomerulus der Niere des Erwachsenen nur Fragmente eines zarten, kernhaltigen Häutchens abziehen, fand aber beim Embryo eine zusammenhängende Zellenschichte über dem Glomerulus und vergleicht demnach das Epithelium des Glomerulus mit dem der Lunge, welches im embryonalen Zustande ebenfalls eine vollständige Zellenschichte, im erwachsenen aber (nach *Colberg*) eine continuirliche, kernhaltige Membran darstelle.

Die Grösse der Glomeruli und ihrer Kapseln steht, *Chrzonszczewsky* (p. 178) zufolge, constant im geraden Verhältniss zum Durchmesser der Arterienäste, welche ihren Vasa afferentia Ursprung geben. Da diese im Allgemeinen von der Marksubstanz gegen die Peripherie der Niere an Caliber abnehmen, so sind auch die Glomeruli durchschnittlich am grössten in der Nähe des Marks. *Schweigger-Seidel* (p. 55) leitet die bedeutendere Grösse der Glomeruli an der Grenze von Rinden- und Marksubstanz davon her, dass sie die zuerst entwickelten seien. Bei einem drei Wochen alten Kinde schwankten die Durchmesser der Glomeruli zwischen 0,187 und 0,070 Mm.

Die früher übliche Methode, die Zahl der Harnkanälchen nach ihrem Durchmesser und dem Volumen der Niere zu bestimmen, ist nach den veränderten Anschauungen von der Textur der Niere nicht mehr anwendbar. *Schweigger-Seidel* (p. 48) versucht, die Zahl der selbstständigen Rindenkanälchen aus der Zahl der Glomeruli zu ermitteln, die er in runder Summe auf etwa 500,000 berechnet.

Ich wende mich zu den Blutgefässen der Niere und zunächst zu der auch durch das abgelaufene Jahr sich fortspinnenden Controverse über die *Arnold-Virchow*'schen Arterio-

lae rectae. Merkwürdiger Weise stehen die Stimmen einander in gleicher Zahl, je 3 und 3, gegenüber, *Chrzonszczewsky* (p. 177), *Steudener* (p. 21) und *Schweigger-Seidel* (p. 63 ff.) für die Arteriolae rectae, *Ludwig* (p. 12), *Kollmann* (p. 135) und *Stein* (p. 21 ff.) gegen dieselben. Mit derselben Bestimmtheit, mit welcher *Ludwig* und *Kollmann* behaupten, dass alles Blut, welches die Marksubstanz erhält, die Glomeruli passirt habe, versichern *Chrzonszczewsky* und *Steudener*, die Marksubstanz mit Massen injicirt zu haben, welche ihrer Dickflüssigkeit wegen nicht in die Glomeruli eindringen konnte. *Schweigger-Seidel* fügt hinzu, dass die der Grenzschichte der Marksubstanz eigenthümliche, büschel- oder quastförmige Vertheilung nur den Arteriolae rectae, niemals den aus den rückführenden Gefässen der Glomeruli stammenden Gefässen des Marks zukomme.

Neben den Arteriolae rectae und den in das Mark eintretenden Vasa efferentia erkennt *Schweigger-Seidel* gerade Gefässe des Marks an, die mit den Capillarnetzen der Rinde zusammenhängen. Doch scheint er diesen Zusammenhang anders, als dies bisher geschah, aufzufassen und die letztgenannten geraden Gefässe als rückläufige, gegen die Rinde hin verästelte Zweige der in das Mark eingedrungenen Vasa efferentia anzusehen.

Stein spricht sich, wie gegen die Arteriolae rectae, so auch gegen die Zweige aus, welche, nach *Ludwig*'s Beschreibung, aus den Aesten der Nierenarterie direct in das Capillarnetz der Rinde und der Kapsel der Niere treten sollten. Er hält solche Fälle, wenn sie vorkommen, für Ausnahmen, die er den Varietäten der Gefässstämme an die Seite stellt. *Chrzonszczewsky* und *Schweigger-Seidel* bestätigen dagegen die Existenz solcher Arterien und der Letztere fügt hinzu, dass sie sich in der ganzen Dicke der Rindensubstanz finden und theils von grösseren Aesten der Nierenarterie, theils von den Vasa afferentia der Glomeruli abgegeben werden.

Die Verschiedenheit in dem Caliber der Vasa afferentia und efferentia der Glomeruli leiten *Ludwig* und *Zawarykin*, wie auch *Stein*, von Verschiedenheiten des Injectionsdrucks … geschieht die Injection, wie gewöhnlich, durch die Arterie, …rscheint das Vas afferens stärker; umgekehrt, wenn von Venen aus injicirt wird.

Stein verdanken wir die Kenntniss einer eigenthümlichen, … Gegensatze der hellen und körnigen Kanälchen der Rinde …rechenden Vertheilung der Blutgefässe in der Rinden…nz der Niere. Die Vasa efferentia der oberen Glomeruli

zu haben, durch die man Muskelfasern und Bindegewebe von einander unterscheidet.

Blinde Enden der Samenkanälchen beschreibt *Luschka* (p. 268) als Ausläufer derselben, welche bald nur kurze, knospenähnliche Auswüchse, bald auch mehr in die Länge gezogene, nicht selten gewundene Anhänge darstellen. Aus den Samenkanälchen menschlicher, in Sublimatlösung erhärteter Testikel gewann *Sertoli* neben den bekannten Zellenformen und Samenfäden unregelmässige, helle Zellen mit je einem Kern, der stets ein Kernkörperchen enthielt, und einem durchsichtigen Inhalt, in welchem feine Fetttröpfchen zerstreut liegen. Sie haben einen unregelmässig länglichen Körper, der an dem Einen, gegen die Wand des Samenkanälchens gerichteten Ende abgestutzt ist und nach dem anderen verjüngt und meist ohne scharfe Begrenzung ausläuft, und einen oder mehrere unregelmässige, zuweilen getheilte Fortsätze. Es können mehrere Zellen durch solche Fortsätze zusammenhängen. Oft sind die letzteren in der Art gekrümmt, dass sie die kugligen Samenzellen des Testikels umfassen; aber auch der Körper der ästigen Zelle zeigt mehr oder minder tiefe kreisförmige Ausschnitte zur Aufnahme der Samenzellen oder schliesst solche vollständig ein. Von diesen Zellen und den in ihnen enthaltenen Fetttropfen leitet der Verf. die gelbe Farbe der peripherischen Schichte des Inhaltes der Samenkanälchen her; zur Bildung von Samenfäden dienen sie nicht und so bleibt ihre physiologische Bedeutung unaufgeklärt.

Banks bildet verschiedene Formen von Kanälchen der Parepididymis ab; *Klinsmann* beschreibt die Zusammensetzung des Septum scroti und den Verlauf der glatten Muskelfasern in demselben.

Nach *Cornil* münden auf der Schleimhaut des Cervicaltheils des Uterus einfache und zusammengesetzte Drüsen, welche der Verf. durch Kochen des Uterus in Ac. tartaricum sichtbar macht. Die einfachen, blindsack- oder birnförmig, 0,15 — 0,20 Mm. lang und 0,05 — 0,08 Mm. im Durchmesser, nehmen die oberflächlicheren Partien der Schleimhaut ein; die zusammengesetzten stehen im Grunde der Furchen; sie bestehen aus einem Gang, der zuweilen blindsackförmige Anhänge trägt und sich in der Tiefe in zwei oder mehrere secundäre Gänge theilt, deren jeder in eine Anzahl Bläschen endet. Die Höhe dieser Drüsen kann auf 1,5 Mm. steigen; ihre Breite am blinden Ende beträgt 0,20 — 0,25, an der Mündung 0,04 — 0,05 Mm. Das Epithelium ist minder regelmässig cylindrisch, als in den einfachen Drüsen. Bei einem

neugebornen Mädchen fanden sich statt aller Drüsen nur sackförmige Depressionen der Schleimhaut. Der Vaginalportion schreibt *Cornil* ebenfalls Drüsen zu, welche von den einfachen Drüsen der Cervicalportion nur durch die Dimensionen sich unterscheiden sollen. Ihre Länge betrage 0,5 — 1, ihre Breite 0,08 — 0,04 Mm.

Die von Ref. beschriebenen zusammengesetzten Falten der Schleimhaut der Ampulle des Oviducts bestätigt *Luschka* (p. 342) und *Meyerstein* weist dieselbe Bildung bei einer Anzahl von Säugethieren nach.

Pflüger hat nunmehr bei einer alten Katze im März an der Stelle des Ovarium, wo unter der Tunica propria sonst Haufen von Follikeln liegen, zahlreiche, mit der Oberfläche fast parallel laufende, dünne, feinkörnige, mit hellen Bläschen erfüllte, sehr zarte Schläuche entdeckt, die noch ohne alle Varicositäten waren. In den späteren Monaten des Frühlings und im Sommer liege dicht unter der Oberfläche ein Heer variköser, durch oft sehr kurze und zahlreiche Anastomosen verbundener, in manchfachen Abschnürungsprocessen begriffener, mit Membrana propria versehener Schläuche, welche reich mit Eiern gefüllt sind. *Spiegelberg* versichert, sich von der Richtigkeit der *Pflüger*'schen Angaben nicht nur am Eierstock der Katze überzeugt, sondern die Schläuche und die Entstehung der Follikel durch Abschnürung aus denselben auch bei einem menschlichen Fötus aus der 36. Woche constatirt zu haben.

B. Blutgefässdrüsen.

Krause, Gött. Nachrichten. Nr. 8.
Dunke, Ueber das Vorkommen von oxalsaurem Kalk in der Schilddrüse. Ztschr. f. rat. Med. Bd. XXIII. Hft. 1. 2. p. 3. Taf. I. B.
W. Tomsa, Die Lymphwege der Milz. A. d. Wiener Sitzungsberichten Bd. XLVIII. 1. Taf.
A. Moers, Ueber den feineren Bau der Nebenniere. Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie. Bd. XXIX. Hft. 3. 4. p. 336. Taf. X. XI.
G. Joesten, Der feinere Bau der Nebennieren. Archiv für Heilkunde. Hft. 2. p. 97.
J. Arnold, Ein Beitrag zur Structur der sogenannten Steissdrüse. Med. Centralbl. Nr. 56.

In den Drüsenblasen der Thyreoidea kömmt nach *Krause* oxalsaurer Kalk krystallinisch vor.

Durch Injection von den Lymphgefässen aus füllt sich in der Pferdemilz, nach *Tomsa*'s Beschreibung, ein Netzwerk, welches auf unregelmässige Weise Häufchen von Lymphkörperchen und Blutkörperconglomerate umspinnt. Es windet sich zwischen diesen Zellenformen auf ähnliche Weise hindurch,

wie wenn kleine Wasserströmchen ein lockeres Kieselgerölle durchrieseln. Die Injectionsströme repräsentiren Hohlräume, welche sich in dem intervasculären Netzwerke durch lose gewordene und ausgeführte Lymphkörper ununterbrochen bilden und aus diesem Grunde keine selbstständigen Wände und keine Beständigkeit haben. Die cavernösen Venensinus sind gewöhnlich von mächtigeren Lymphräumen umgeben. Der Abfluss der in all diesen Räumen gebildeten Lymphe erfolgt auf zwei Wegen, die sich vielfach combiniren: durch die arteriellen Gefässscheiden nach dem Hilus und durch die Milztrabekel nach der Peripherie. Die Einhüllung der Arterien durch die Lymphe führende Adventitia nimmt in dem Maasse ab, als das Caliber der Arterien wächst, bis es am Hilus zur Bildung klappenhaltiger Lymphgefässe kömmt. Die Trabekeln nehmen die Lymphe durch Spalten auf, und die Interstitien des Fasergewebes derselben bilden die Bahnen, auf welchen dieselbe bis zu den Lymphstämmen der Oberfläche durchsickert. *Ecker*'s Angabe, dass die Lymphe der tiefen, aus dem Hilus stammenden Lymphgefässe Blutkörperchen mit sich führt, bestätigt *Tomsa* auch für die Lymphe der oberflächlichen Gefässe. Er betrachtet diese Erscheinung, die bald nach dem Tode sich verliert, als eine Folge des Einflusses der Muskeln, die, soweit sie der Hülle angehören, eine allgemeine Compression des Milzgewebes ausüben; in den Trabekeln aber so angeordnet sind, dass sie stets senkrecht auf die Venenwandung treffen und die Venen zugleich verkürzen und erweitern. Aus der Thatsache, dass die Frequenz der Milzgefässe überall an die Anwesenheit des Bindegewebes gebunden ist, erklärt der Verf. den unverhältnissmässigen Reichthum an Lymphgefässen in der Pferdemilz, wo sowohl die Trabekel als die Arterienscheiden mächtige Bindegewebslager darstellen. Dem entgegen dürfte die Milz des Menschen, des Hundes und der Katze, deren Trabekel dünne, sehr bindegewebsarme Muskelzüge bilden (der Gehalt der Balken der menschlichen Milz an Muskelfasern ist sehr gering, Ref.), keine oberflächlichen Lymphgefässnetze aufzuweisen haben und die kärgliche Lymphbahn sich auf die Arterienscheiden beschränken, die ihren Inhalt zum Hilus ausführen.

Die Structur der Nebennieren bearbeiteten *Moers* und *Joesten*. Nach *Moers* wären dem Bindegewebe der Hülle der Nebenniere nicht wenige contractile und elastische Fasern beigemengt. Ob der Ausdruck „contractil" hier im gewöhnlichen Sinne, statt musculös, oder nur als Amplification des Beiworts „elastisch" zu nehmen sei, geht aus der weiteren

Beschreibung nicht hervor. In der Schilderung der Rindensubstanz schliesst sich der Verf. an *Kölliker* an: senkrecht von der Kapsel ausgehende, von Strecke zu Strecke breite und dazwischen feine und durch quere Anastomosen zusammenhängende Bindegewebszüge sind es, welche die Rinde in Fächer abtheilen, die in der Nähe der äusseren Oberfläche gleichmässig oval, nur zu äusserst mit kugligen untermischt, gegen das Mark hin kuglig oder polygonal sind. In den Bindegewebszügen macht Essigsäure gestreckte Kerne (Bindegewebskörperchen) sichtbar. Die Fächer sind erfüllt von hüllenlosen Zellen (beim Menschen 0,0059—0,0063''' lang und 0,0037—0,0051''' breit, mit Kernen von 0,004''' Länge und 0,002''' Breite), deren 15—20 in den grösseren äusseren Fächern, dagegen nur 3—4 und zuweilen auch nur Eine oder zwei in den kleinen inneren Fächern Platz finden. Die feinkörnigen Moleküle, die Fettkörnchen, die nackten Kerne, die man in dem ausgepressten Saft und in zerzupften Fragmenten der Rindensubstanz findet, rühren dem Verf. zufolge sämmtlich von zerstörten Zellen her; durch Maceration in schwachen Chromsäurelösungen trennt sich die in den grösseren Fächern enthaltene scheinbar continuirliche Masse, das körnige Protoplasma, in rundliche oder längliche, oft in Spitzen auslaufende Klümpchen, deren jedes einen Kern einschliesst. Die Körnchen des Protoplasma findet *Moers*, wie *Ecker* und *Frey*, in Alkohol und Aether unlöslich, aber auch in kaustischen Alkalien sah er sie nur etwas erblassen; in destillirtem Wasser veränderten sie sich nicht. Die Bindegewebsmaschen der Marksubstanz, die einerseits durch die auseinanderfahrenden stärkeren Bündel der Rindensubstanz, andererseits durch das mit den Venen eintretende Bindegewebe gebildet werden, schildert der Verf. als ovale, überall gleich grosse Räume, länger und breiter als die der äussersten Rindenschichte. Sie liegen mit ihrer längeren Axe concentrisch um die Axe des Organs und bilden gleichsam immer grössere Kreise um dasselbe; oft sind sie an der Spitze umgebogen oder es entspringt von der Einen, gewöhnlich von der dem Centrum zugewandten Seite ein Fortsatz, der jedoch die gegenüberstehende Wand nicht erreicht. Liegen in einem nicht ganz feinen Schnitt mehrere Maschen übereinander, so tritt deutlich das Ansehen von gewundenen Röhren hervor. Beim Menschen sind die Maschen mehr rundlich oder polygonal, im Allgemeinen kleiner und die Bindegewebsbalken breiter als beim Schwein; beim Pferd sind sie oval, hufeisen- oder schlingenförmig. Bei ganz jungen Thieren ist das die Vene umhüllende Bindegewebe viel stärker als bei ältere-

Zwischen dem Inhalte der Maschen des Marks und der Rinde findet der Verf. nur unwesentliche Unterschiede. Den Grund der geringern Consistenz der Marksubstanz sucht er darin, dass das Protoplasma der Zellen flüssiger und das stützende Fasernetz schwächer sei. In der Marksubstanz finden sich niemals grössere Fetttröpfchen; die Körnchen derselben sind sämmtlich fein, sie sollen in Kali aufquellen und nach einiger Zeit verschwinden. Zwischen den Kernen ziehen von der Wand aus radiäre Streifen durch das Protoplasma, die dem Inhalte der Maschen ein Ansehen geben, als wären sie von Epithelzellen ausgekleidet. Die Länge der Zellen beträgt beim Menschen 0,010—0,016‴, die Breite 0,0074—0,0075‴. Zellen mit Fortsätzen, wie sie *Kölliker*, *Leydig* und *Luschka* beschrieben und den Nervenzellen der Centralorgane an die Seite gestellt haben, gewann *Moers* ebenfalls aus der Marksubstanz, aber auch aus den innern Schichten der Rindensubstanz der Nebenniere. Er hält sie für wesentlich identisch mit den übrigen Zellen des Parenchyms, und meint, dass diese durch gegenseitigen Druck ebensowohl eine eckige, als eine mit einer oder mehreren Spitzen versehene Form annehmen können. Wirkliche Ganglienzellen kommen in kleinen Nervenknoten vor, die sich an den Theilungswinkeln der Nervenstämmchen finden und von welchen einer, in der Regel auf der äussern Seite der Drüse gelegen, durch seine Grösse (2—3‴) und seine halbmondförmige Gestalt sich auszeichnet. Die Ganglienzellen sind um vieles grösser, als die Zellen der Rinden- und Marksubstanz, unregelmässig rund oder oval, mit einem oder mehreren Ausläufern versehen. Ihr längster Durchmesser beträgt durchschnittlich 0,020—0,036‴; sie haben einen meist elliptischen Kern von 0,005—0,008‴ Länge und 0,0043—0,0057‴ Breite, ein grosses bläschenförmiges Kernkörperchen und an einer Stelle ein gelbliches körniges Pigment.

Ueber die Gefässvertheilung in der Nebenniere bemerkt *Moers* Folgendes. Von einer der Arterien aus injicirt sich nur ein bestimmter Bezirk, von der Vene aus das ganze Organ. Ein Theil der kleinen Arterien, die aus der Gefässverästelung in der Umgebung der Drüse hervorgehen, breitet sich noch eine Strecke weit auf der Oberfläche derselben aus, ein anderer Theil tritt direct in die Drüse. Von den erstern wird schon auf der Oberfläche ein ziemlich weites capilläres Netz gebildet, von welchem auch Ausläufer in die Rinde dringen und sich mit den Capillaren der in die Rinde eintretenden Gefässe verbinden. Die Gefässmaschen durchziehen die Binde-

gewebsbalken der Rinde, sind aber weiter, als die Bindegewebsmaschen des Marks, so dass mehrere solcher Maschen in Einer Capillargefässmasche enthalten sind. An der Grenze der Rinden- und Marksubstanz verbinden sich die Capillargefässe der Rinde mit den Capillarien der Arterien, welche direct in die Rinde eingetreten waren und dieselbe fast ohne Aeste abzugeben, durchsetzt hatten. Die Angabe *Nagel's*, dass die Arterien, die durch die Rinde hindurchgehen, an der Grenze der Marksubstanz umkehrten, um sich in der Rinde zu verästeln, konnte der Verf. nicht bestätigen. Neben den Arterien sah er oft im Innern der Drüse ausgebuchtete Hohlräume mit sehr dünnen Wandungen, die er als Theile des Lymphgefässsystems betrachtet.

Es ist ein Fehler dieser und vieler vorangegangener Untersuchungen, dass sie die Befunde an den Nebennieren der Thiere und des Menschen zusammenwerfen und das, was an jenen ermittelt wurde, auf diesen übertragen. Was die menschliche Nebenniere betrifft, so ist es nicht schwer, im frischen Zustande die Schläuche zu sehen und die Drüse mittelst zweckmässiger Methoden in Schläuche zu zerlegen, die die ganze Rindensubstanz durchsetzen und an der Grenze der Marksubstanz netzförmig zusammenhängen.

Joesten's Untersuchungen beschränken sich auf die Nebennieren von Kälbern, Ochsen, Schweinen und andern Säugethieren, und wurden zumeist an Organen angestellt, die in chromsauren Kalilösungen (4 Gr. auf eine Unze Wasser) erhärtet worden waren. Der Verf. unterscheidet zwei Schichten der Rindensubstanz, die sich aber nur in der Anordnung des Bindegewebes verschieden verhalten; dasselbe bildet in der äussern Schichte eine einfache oder doppelte Lage kugliger oder elliptischer Fächer; die innere Lage theilt es in Fächer von 0,1—0,6 Mm. Breite ab, deren Länge der ganzen Dicke der Schichte entspricht. Durch feinere, von den Scheidewänden ausstrahlende Fasern wird das Innere der Fächer in eine Menge feiner Maschen getheilt, deren jede Eine Zelle umfasst. Die Zellen scheinen von einer feinen Membran umgeben, die aber, wie der Verf. annimmt, keine eigentliche Zellmembran ist, sondern durch die Ausbreitung der feinen Aestchen des Bindegewebes um hüllenlose, den Kern enthaltende Protoplasma-Klümpchen hervorgebracht wird. Er beruft sich darauf, dass sich die feinen Maschen bildenden Fasern bis zum Ursprung von den Bindegewebsbalken verfolgen lassen, dass ferner nach Auspinselung eines feinen Schnittes das Maschenwerk allein zurückbleibt und endlich durch Zerzupfung feiner Schnitte leere

Wecker, Traité des maladies des yeux. T. I. Fasc. 3. p. 527.
J. Henle, Zur Anatomie der Thränenwege und zur Physiologie der Thränenleitung. Ztschr. für rat. Medicin. 3te R. Bd. XXIII. Hft. 3. p. 264.
J. Böke, Der Meat. audit. ext. im Allgemeinen und die Verknöcherung der vordern und untern Wand desselben im Besondern. Archiv für pathol. Anat. u. Physiologie. Bd. XXIX. Hft. 3. 4. p. 472.
A. Verga, Du ligament malléo-maxillaire. Bruxelles. 8. av. pl.
A. Politzer, Die Beleuchtungsbilder des Trommelfells im gesunden und kranken Zustande. Wien 1865. 8. 2 Taf.
A. Lucae, Anatomisch-physiolog. Beiträge zur Ohrenheilkunde. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXIX. Hft. 1. 2. p. 33.
M. Claudius, Das Gehörlabyrinth von Dinotherium giganteum. Cassel. 4. 1 Taf.
M. Odenius, Ueber die Gestalt des häutigen Labyrinths beim erwachsenen Menschen. Archiv für Ohrenheilkunde. Hft. 2. p. 92.
C. B. Reichert, Beitrag zur feinern Anatomie der Gehörschnecke des Menschen und der Säugethiere. A. d. Abhandl. der Berl. Academie. Berlin. 4. 3 Taf.
Ders., Beitrag zur feinern Anatomie der Gehörschnecke beim Menschen u. den Säugethieren. 2te Abthlg. Berl. Monatsberichte. Juli. p. 479.
Loewenberg, Etudes sur les membranes & les canaux du limaçon. Gaz. hebdomadaire. Nr. 42. Beiträge zur Anatomie der Schnecke. Archiv für Ohrenheilkunde. Bd. I. Hft. 3. p. 175.
C. O. F. V. Vietor, Ueber den Can. ganglionaris der Schnecke der Säugethiere und des Menschen. Ztschr. f. rat. Med. 3. R. Bd. XXIII. Hft. 3. p. 237. Taf. XII—XIV.
Luschka, Das Epithelium der Riechschleimhaut des Menschen. Med. Centralbl. Nr. 22.
M. Schultze, Das Epithelium der Riechschleimhaut des Menschen. Ebendas. Nr. 25.

Windsor beweist, dass nicht nur des Wohlklangs und der Kürze wegen, sondern auch historisch der Name Sclera berechtigter sei, als Sclerotica.

Niemetschek bildet die schlingenförmigen Gefässe der Conjunctiva am Hornhautrande ab und bestätigt das von *J. Arnold* beschriebene, von einzelnen Punkten radiär ausgehende Kanalsystem der Cornea. Was er als gegen die Oberfläche der Cornea aufsteigende Gefässe beschreibt, sind die bekannten Stützfasern der Cornea, von welchen er behauptet, dass sie nach innen sich erweitern, Injectionsmasse aufnehmen und schliesslich mit dem Sinus venosus zusammenhängen. Ich habe schon in einem frühern Bericht den Grund dieses Irrthums angegeben, der darin liegt, dass die Blutgefässe der Sclera eine Strecke weit neben den Stützfasern in die Cornea eindringen.

Die Sternform der Hornhautkörper erklärt *Harpeck* mit Recht für eine künstlich erzeugte. An frisch untersuchten Hornhäuten stellten sie grosse, rundliche, mattglänzende Zellen dar mit je einem scharf conturirten, ovalen, feingekörnten Kerne und einem vollkommen durchsichtigen, das Licht stark

brechenden, etwas zähflüssigen Inhalt. Dieser soll durch Druck und Zerrung in sternförmiger Configuration zwischen die Lamellen und Lücken der Grundsubstanz eingedrängt werden und in der alterirten Gestalt den bisherigen Beschreibungen der Hornhautkörper zu Grunde liegen. Nicht die Zellen, sondern nur die Kerne vermochte der Verf. zu isoliren.

Grünhagen's Ansicht von der Musculatur der Iris wurde nach einer vorläufigen Mittheilung schon im vorjähr. Bericht erwähnt. Der Verf. ist im Recht, wenn er einen Dilatator pupillae, wie er bisher beschrieben wurde, nicht finden konnte, im Unrecht aber, wenn er die Existenz eines solchen Muskels in Abrede stellt. Ein Dilatator findet sich als continuirliche, sehr dünne Muskelfaserlage auf der hintern Fläche der Iris, bedeckt und durchzogen von Pigmentkörnern, die die Unterscheidung der Faserzellen und ihrer Kerne sehr erschweren.

An den Elementen der äussern Körnerschichte *H. Müller's* beobachtete *Henle* eine eigenthümliche Zeichnung. Die äussern Körner sind durchgängig nicht Kugeln, sondern Ellipsoide, mit der längern Axe senkrecht auf die Ebene der Retina gestellt. Diese Axe beträgt 0,006 — 0,007 Mm., die kleinere Axe mitunter nicht viel mehr, als die Hälfte der grössern. Oefters sind beide Pole in kurze Spitzen verlängert, die aber nur dazu bestimmt scheinen, die Lücken zwischen den Körnern auszufüllen. Die isolirten, aus ihrem Verband gelösten Körner zeigen in der Seitenansicht eine ebenso zierliche, als regelmässige Abwechslung stark und schwach lichtbrechender Schichten, welche an die Querstreifung animalischer Muskeln, noch mehr an die von *Valentin* beschriebene Zeichnung der Spermatozoidenkörper erinnern. Stark lichtbrechende oder dunkle Streifen sieht man bei einer gewissen Einstellung drei, die unter sich und von den Polen der Körner durch Streifen blasser Substanz geschieden sind; doch kann man, wie bei allen feingestreiften Substanzen, je nach der Einstellung des Mikroskops auch die dunkeln Streifen hell glänzend und die blassen dunkel sehen. Ebenfalls wie bei andern feinstreifigen Objecten giebt es eine Einstellung des Mikroskops, bei welcher die Streifen sich in eine Reihe von Kügelchen aufzulösen scheinen; dass aber die dunkeln Streifen der fraglichen Körner der Retina wirklich durch eigenthümlich angeordnete Kügelchen hervorgebracht werden, ist deshalb einigermassen wahrscheinlich, weil die Körner bald nach dem Tode, wenn ihre Streifung unscheinbar wird, eine Anzahl feiner Pünktchen unregelmässig zerstreut enthalten. Der Zeitpunkt,

an welchem diese Veränderung eintritt, ist bei verschiedenen Geschöpfen und einigermassen auch individuell verschieden. Ref. sah die Körner noch völlig unversehrt in Schafsaugen, welche weit in der Fäulniss vorgeschritten, deren Netzhäute völlig zerflossen waren, während sie in der Regel schon 12—24 Stunden nach dem Tode und früher als die Stäbchen unkenntlich geworden sind. Am wenigsten dauerhaft sind die Körner der Retina des Pferdes und des Menschen; hier sind schon wenige Stunden nach dem Tode fast sämmtliche Körner in körnige, wasserhelle Kugeln verwandelt; doch habe ich seit meiner letzten Mittheilung durch Untersuchung des Auges eines todtgebornen Kindes die Ueberzeugung gewonnen, dass die äussere Körnerschichte der Retina sich im Wesentlichen nicht anders verhält, wie die der Säugethiere. In einem 12 Stunden nach dem Tode geöffneten menschlichen Auge lagen die querstreifigen Körner im Innern heller, feinconturirter Bläschen, deren Durchmesser etwa doppelt so gross war, als der des Korns. *H.* vermuthet, dass diese Einfassungen erst nach dem Tode entstanden und Folge des Austritts der Substanz gewesen sein möchten, die die sogenannten Glas- oder Eiweisskugeln bildet. Erhält sich, wie dies dem Verf. einige Mal bei Schaf- und Kalbsaugen glückte, die Streifung der Körner an der in Alkohol gehärteten Retina, so gleicht die betreffende Schichte auf dem Dickendurchschnitt einem feinen Korbgeflecht. Reihen von glänzenden, in die Breite verzogenen, nicht über 0,001 Mm. mächtigen Körperchen (die stark Licht brechenden Querstreifen der Körner), abwechselnd mit hellen Zwischenräumen von gleicher Stärke, stehen in radiärer Anordnung dicht nebeneinander, von einander getrennt durch radiäre Linien, die den Eindruck feiner, durchtretender Fasern machen. Wirkliche Fasern, die die Körner unter sich und mit den Stäbchen verbinden, fand *Henle* nicht und hält die Fasern, die als solche beschrieben wurden, für Erzeugnisse der Chromsäure, welche in der Zwischensubstanz der Stäbchen fadenartige Gerinnungen hervorruft und die Aussen- oder Innenglieder der Stäbchen selbst zu Fäden umgestaltet, die in Kügelchen auslaufen. Die Zapfenkörner dagegen und die von denselben ausgehenden, die äussere Körnerschichte durchsetzenden radiären Fasern hat der Verf. aus vielen menschlichen Augen so, wie *H. Müller* sie abbildet, an Chromsäure- und Weingeistpräparaten gesehen. Der birnförmige, mit der Spitze einwärts gerichtete, kernhaltige Körper, welcher auf dem breiten Ende des Zapfens sitzt, setzt sich in eine cylindrische, glatte, glänzende Faser von 0,0015 Mm. Durchm. fort,

die sich durch die genannten Eigenschaften entschieden auszeichnet vor den körnigen, rauhen und selbst ästigen oder theilweise membranösen, im Durchmesser veränderlichen Fasern, welche die Chromsäure erzeugt. Dass die Zapfen inniger, als die Stäbchen mit der äussern Körnerschichte verbunden sind, wird auch dadurch bewiesen, dass die Zapfen sich häufig aus der Stäbchenschichte herausziehen und der äussern Körnerschichte folgen, wenn die Stäbchenschichte an der Choroidea hängen bleibt. Von jedem Zapfenkorn aus erstreckt sich die zugehörige Faser durch die ganze Dicke der Körnerschichte hindurch bis an deren innere Grenze, ohne Verbindungen mit den übrigen Körnern einzugehen, welche reihenweise zwischen den Zapfenkornfasern angeordnet sind. Was das innere Ende dieser Fasern betrifft, so sind zweierlei Typen zu unterscheiden. Das eine Mal fand es sich entweder ohne alle oder höchstens mit einer geringen kolbigen Anschwellung quer abgestutzt, so dass die dem Auge des Beobachters zugekehrte Endfläche wie ein glänzendes Kügelchen aussah, oder in ein paar kurze Zacken getheilt, mit welchen es sich an die folgende Schichte anlegte. In andern Netzhäuten ging jede Zapfenkornfaser in ein lebhaft glänzendes, kegel- oder tütenförmiges Körperchen über, und diese Körperchen, dieselben, welche *H. Müller* (Ztschr. für wissensch. Zool. VIII. Taf. I. Fig. 1. *h*) aus der Fischretina abbildet, lagen an der innern Grenze der Körnerschichte in einer, je nach der relativen Zahl der Zapfen mehr oder minder gedrängten, gegen das Centrum der Fovea auch mehrfachen Reihe. Mit der Spitze, an welche die Zapfenkornfaser tritt, sind die kegelförmigen Körperchen, wie sich von selbst versteht, gegen die Stäbchenschichte gekehrt, mit der Axe meist senkrecht, zuweilen auch etwas geneigt gegen die Ebene der Retina gerichtet. Das Verhältniss der Höhe zur Basis ist verschieden und demnach giebt es in demselben Auge neben einander schlanke und breite Kegelchen; die schlanksten haben eine Höhe von 0,021 Mm. und sind an der Basis 0,006 Mm. breit. Oefters ist die Spitze sanft hakenförmig gekrümmt und die Basis in der Profilansicht concav, so dass die Körperchen die Gestalt von Haifischzähnen erhalten. Die seitlichen Conturen sind scharf, der Contur aber, der die Basis nach innen abschliessen sollte, fehlt, und so machen die Kegel den Eindruck, als ob sie hohl und an der Basis offen seien. Von den Winkeln, in welchen sich der seitliche und vordere Rand jederseits begegnen, gehen feine fadenförmige Fortsätze aus, auf welche ich zurückkomme.

In vielen, aber nicht in allen menschlichen Augen fanden sich diese Zapfenfasern mit ihren Endanschwellungen, wie denn überhaupt in der Gestalt selbst der für wesentlich gehaltenen Elemente der Retina zahlreiche individuelle Verschiedenheiten beobachtet werden. Es giebt Stellen und zwar mitten in der Fovea centralis, wo die äussere Körnerschichte nur 0,02 Mm. und weniger mächtig ist und nur aus drei oder zwei Lagen oder selbst nur aus einer einfachen Lage von Körnern besteht. Und an solchen Stellen konnte kein Zweifel darüber bleiben, dass die Zahl der Körner von der der Zapfen unabhängig war, dass die Körner der äussersten Reihe vor den folgenden nichts voraus hatten und nicht in Fasern übergingen.

Die Entdeckung der specifischen Gestalt der äussern Körner machte eine neue Gruppirung der Retinaschichten nothwendig. Schon *H. Müller* erwähnt und *Henle* bestätigt es, dass sich an der Zwischenkörnerschichte *H. Müller*'s die Retina leicht in ein äusseres und inneres Blatt spaltet. Das äussere Blatt umfasst die Stäbchen- und die äussere Körnerschichte, welche beiden Schichten *H.*, wegen ihrer mosaikartigen Zusammensetzung, unter dem Namen der musivischen Schichte vereinigt. Sie ist insofern die wesentlichere und beständige, als sie ihrer specifischen Elemente wegen eine besondere Beziehung zu dem specifischen Reize des Gesichtssinnes zu haben scheint, indess die Elemente der folgenden Schichten, die *H.* als nervöses Blatt zusammenfasst, den in allen Theilen des centralen Nervensystems verbreiteten Elementen gleichen. Die musivische Schichte zeigt auch in der Form und Vertheilung ihrer Elemente die geringsten Schwankungen und erhält sich im Centrum der Fovea centralis des Menschen mit allen ihren Theilen, während die nervöse Schichte fast vollkommen schwindet. Die musivische Schichte ist absolut gefässlos; die nervöse Schichte ist, wiewohl nicht durchgängig gleich gefässreich, doch in keinem Theil ganz ohne Gefässe. An der musivischen Schichte lassen sich zwei, durch die Membrana limitans ext. gesonderte Lagen unterscheiden, die Stäbchen- und die Körnerschichte (äussere Körnerschichte *H. Müller*). Die eigentlich nervöse Schichte ist darin den Randwülsten des Gross- und Kleinhirns ähnlich, dass die Ausbreitung der Nervenfasern, die der weissen Substanz der Centralorgane entspricht, von einer Lage grauer oder Gangliensubstanz überzogen wird. Die weisse Substanz liegt an der innern Fläche der grauen; die letztere aber zerfällt in vier Schichten dadurch, dass zweimal eine fein granulirte Substanz, wie sie an der Peripherie der Gross- und

Kleinhirnwindungen vorkömmt, mit den der Ganglienmasse eigenthümlichen Kernen und Zellen alternirt. Die äussere granulirte Schichte, ein Theil der Zwischenkörnerschichte *H. Müller's*, ist an Thieraugen in der Regel nicht radiärfasrig, sondern entweder der Fläche nach streifig oder gleichmässig körnig; sie ist minder mächtig, als die innere; ihre Mächtigkeit kann so gering werden, dass sie, gleich der Limitans ext., auf Dickendurchschnitten nur durch eine dunkle, rauhe Linie repräsentirt wird, welche die äussere und innere Körnerschichte (nach *H. Müller's* Bezeichnung) von einander scheidet. Die äussere gangliöse Schichte (innere Körnerschichte *H. Müller*) ist mächtiger, als die innere; sie enthält in der Regel mehrere Lagen kleinerer, kugliger Elemente, während die innere gangliöse Schichte (Nervenzellenschichte *H. Müller*) im grössten Theil der Retina nur aus einer einfachen, stellenweise sogar unterbrochenen Reihe grösserer Zellen besteht. Die kugligen Elemente der äussern gangliösen Schichte sind theils Kerne von der charakteristischen Art, wie sie in der granulirten Substanz der Hirnrinde eingebettet liegen, kuglig, wasserhell, mit feinem Contur und glänzendem, excentrischem Kernkörperchen, theils Zellen, deren Membran einen engen Saum um einen derartigen bläschenförmigen Kern bildet. Die Zellen der innern gangliösen Schichte haben einen ähnlichen Kern, der aber von einer feinkörnigen, nach aussen nicht immer scharf begrenzten, zuweilen nach einer oder mehreren Richtungen in Fortsätze ausgezogenen Zellsubstanz umgeben ist. Die kleinsten Kerne der äussern Schichte haben einen Durchmesser von 0,005 Mm.; die Zellen der innern Schichte sind in einer auf die Ebene der Retina senkrechten Richtung abgeplattet, 0,02 Mm. hoch und erreichen einen Flächendurchmesser von 0,05 Mm. Das Verhältniss kann sich aber einigermaassen umkehren: die äussere Schichte enthält zuweilen grössere, wenn auch nicht körnige Zellen mit einem oder zwei hellen oder körnigen Kernen und in der innern Schichte kommen mitunter mehrere Lagen kleiner, den Kern eng umschliessender, runder oder birnförmiger Zellen vor. Häufig ist die innere gangliöse Schichte durch die zur Nervenfaserschichte aufsteigenden Radialfasern in Fächer abgetheilt, deren jedes eine Ganglienzelle oder auch abwechslungsweise ein Blutgefäss einschliesst. Auch darin kann die äussere gangliöse Schichte der innern ähnlich werden, indem sich Radialfasern bis in die äussere Schichte erstrecken und die Elemente derselben in Gruppen abtheilen. Manchmal grenzt sich auf Dickendurchschnitten der Retina von der äussern gangliösen Schichte eine innere, hellere Zone

ab, bestehend aus einer Reihe grösserer, auch wohl birn- oder kegelförmiger, nach aussen in Spitzen verlängerter Körper, die den oben erwähnten birnförmigen Zellen der innern gangliösen Schichte durchaus gleichen. In andern Fällen zeichnen sich die der äussern granulirten Schichte zunächst gelegenen Zellen der äussern gangliösen Schichte durch Grösse und Durchsichtigkeit aus und oft sieht man durch die ganze Dicke der äussern gangliösen Schichte zweierlei Elemente gemischt, kleinere, die zugleich glänzend und eckig sind, und grössere, von mehr kugliger Gestalt und matter Oberfläche. Die erstern scheinen in Beziehung zu den Radialfasern zu stehen. Bei den Säugethieren grenzt gewöhnlich die Körnerschichte unmittelbar an die äussere granulirte. Doch kommt auch bei ihnen zuweilen, ohne dass eine Species oder eine Region des Auges bevorzugt schiene, beim Menschen häufig und im centralen Theil der Retina des letztern regelmässig eine Zwischenschichte hinzu, aus Fasern bestehend, welche die musivische Schichte mit der nervösen verbinden. Diese Schichte, die äussere Faserschichte *Henle's*, ist nur an Dickendurchschnitten erhärteter Netzhäute nachweisbar; doch ist ihr Vorkommen unabhängig von der Methode der Härtung, nur dass nicht jede gleich geeignet ist, sie in ihrer wahren Gestalt zu zeigen. Die Fasern verlaufen in der thierischen und in dem peripherischen Theil der menschlichen Retina radiär, d. h. durch die Dicke der Retina; so machen sie den wesentlichen Theil der *H. Müller'*-schen Zwischenkörnerschichte aus; in der Macula lutea und eine grössere oder geringere Strecke weit im Umfange derselben haben sie den flächenhaften Verlauf, den zuerst *Bergmann* beschrieb. Der Habitus und der sanft wellige Verlauf der Fasern erinnern an Bindegewebe; die Reactionen aber widerlegen diese Deutung, vor Allem der Umstand, dass die Fasern, wenn sie mittelst Kalilösung durchsichtig gemacht worden, durch Auswaschen mit Wasser nicht wieder herzustellen sind und dass sie in dünner Chromsäure ebenso varikös werden, wie die Fasern der innern, allgemein als solcher anerkannten Nervenfaserschichte.

Der Ausspruch, dass die Fasern der äussern Faserschichte in der Gegend der Macula lutea parallel der Ebene der Retina ziehen, ist nicht ganz wörtlich zu nehmen. In der That haben sie eine von der Körnerschichte zur äussern granulirten nur sehr schräg aufsteigende Richtung und schon *Bergmann* hat den Uebergang der in der Ebene der Retina streichenden in die radiären Fasern der *Müller'*schen Zwischenkörnerschichte über allen Zweifel erhoben. Sind die Fasern völlig aufge-

richtet, so geben sie den welligen Verlauf nicht ganz auf, aber sie schliessen sich nicht mehr dicht aneinander, wie die flächenhaften, sondern lassen Zwischenräume, die häufig dadurch eine elliptische, in der Richtung der Fasern gestreckte Form erhalten, dass die Fasern sich von aussen her zu Bündelchen sammeln und gegen die Insertion an die nervöse Schichte wieder divergiren. Stets finden sich im Umkreise der liegenden Fasern radiäre; die Ausdehnung aber, bis zu welcher die radiären Fasern sich peripherisch erstrecken, scheint keiner Regel unterworfen zu sein; in einem Auge fanden sie sich noch in der Nähe der Ora serrata, in einem andern waren sie medianwärts von der Eintrittsstelle des Sehnerven dicht neben derselben nicht zu finden. Die Grenze zu treffen, wo die äussere Faserschichte sich verliert und Körner- und äussere granulirte Schichte in Berührung treten, ist dem Verf. bis jetzt nicht gelungen; auch glaubt er nicht, dass der Mangel der äussern Faserschichte nur den peripherischen Partien der Retina eigen sei und dass sie nicht peripherisch wieder auftreten könnte, nachdem sie bereits, von der Macula lutea her, sich verloren hat. Es erreicht sogar im menschlichen Auge fast beständig die äussere Faserschichte in der Nähe der Ora serrata die monströse Entwicklung, welche *H. Müller* (p. 71) genau geschildert, *Blessig* (de retinae textura. Dorp. 1845, p. 47. fig. 3) abgebildet hat.

Mit den physiologischen Voraussetzungen stimmt es, dass die Beständigkeit und Zahl der äussern Fasern, welche die Elemente der Stäbchenschichte mit der nervösen Schichte zu verbinden bestimmt scheinen, einigermassen der relativen Zahl der Zapfen entspricht, die doch, den Stäbchen gegenüber, als die wesentlichen, wenn nicht ausschliesslichen Endorgane der Opticusfasern betrachtet werden müssen. Daraus ist freilich der Grund der geneigten Lage an der Einen, der radiären an der andern Stelle noch nicht ersichtlich. Dass der Zusammenhang der geneigten Fasern mit den Zapfenkörnern oder Zapfen kein unmittelbarer ist, wurde schon angedeutet; er scheint aber vermittelt zu werden durch die oben erwähnten, von den Ecken der kegelförmigen Körperchen der Körnerschichte ausgehenden Fortsätze, mit welchen rückwärts umbiegende Fasern der flächenhaften Faserschichte zusammenhängen. Die Art, wie andrerseits die Fasern der äussern Faserschichte an die äussere granulirte herantreten, macht den Eindruck der Insertion an eine Membran. Des Verf. Bemühungen, die Fasern weiter in und durch die äussern Schichten der nervösen Lage zu verfolgen, blieben erfolglos; die weiter nach innen auf-

tretenden Fasern erwiesen sich als Ausläufer derjenigen radiären Fasern, die an der Membrana limitans int. haften, die Bündel der Nervenfaserschichte von einander sondern und als eine Art interstitiellen Bindegewebes mit Recht betrachtet werden.

Ritter hält das Auge des Wallfisches (Balaena mysticetus) für vorzugsweise geeignet, um den Zusammenhang der Retina-Elemente darzulegen und stellte seine Untersuchungen an Augen an, die möglichst frisch in Alkohol gehärtet worden waren. Er benutzt aber die erhärteten Präparate nicht sowohl zur Anfertigung feiner Durchschnitte, als vielmehr zur Verfolgung der einzelnen Bestandtheile durch Zerzupfen. Und hierin scheint mir ein Missgriff zu liegen. Denn das, was die Alkoholpräparate für Durchschnitte besonders geeignet macht, die Festigkeit des Zusammenhangs der einzelnen Elemente, erschwert die reinliche Trennung der letztern und eröffnet der willkürlichen Deutung ein weites Feld. In der Anwendung des Alkohols liegt noch eine weitere Gefahr, von der ich nicht weiss, ob der Verf. sie vermieden hat. Der Alkohol erhärtet nämlich sehr rasch die äussern Schichten der Präparate und schliesst dadurch die tiefern Schichten gegen das Reagens ab, in welchen dann die Zersetzung mehr oder minder weit vorschreitet. Ref. hat es deshalb zweckmässig gefunden, schon die Augen unserer grössern Haussäugethiere nur zerschnitten der Einwirkung des Alkohols auszusetzen; wie viel nothwendiger wird bei der enormen Stärke der äussern Augenhaut des Wallfisches diese Vorsichtsmassregel sein! Ob sie der Verf. beobachtet hat, weiss ich nicht; gewiss aber hatte, nach seinem eigenen Geständniss, die Stäbchenschichte, die den sichersten Maassstab für den Zustand der Retina giebt, bereits ansehnliche Veränderungen erlitten. Hierin mag ein Grund der von allen bisherigen Angaben abweichenden Resultate der *Ritter*'schen Arbeit liegen. Ein anderer Grund, der die Verständigung mit ihm fast unmöglich macht, liegt in dem ihm ganz eigenthümlichen Begriff vom Bindegewebe, das nach seiner Meinung einen sehr wesentlichen Theil aller Schichten der Retina ausmacht. *Ritter's* Bindegewebe ist weder das lockige Fasergewebe der ältern Histologen, noch das feine Fasernetz *M. Schultze*'s; es entspricht nicht der formlosen *Reichert*'schen Bindesubstanz und ebensowenig der feinkörnigen Neuroglia *Virchow*'s, mit welcher der Verf. es zunächst vergleicht. Das Grundelement seines Bindegewebes sind zweiästige Faserzellen, deren Aeste so ineinander übergehn, dass niemals zu sagen ist, wo die eine Zelle beginnt, die andere aufhört, deren Combinationen ein höchst verschlungenes Ge-

rüst erzeugen, deren glasige Metamorphose zur Bildung dünner Plättchen führt, die die sechsfache Breite der ursprünglichen Zelle erreichen können. Die Limitans interna besteht ganz aus solchen fest verkitteten Plättchen oder Zellen, die aber nur mit einem Theil ihres Körpers in der Limitans liegen und mit den Spitzen sich nach aussen zur Nervenfaserschichte wenden, in welcher sie sich mit andern Zellen oder Fasern derselben Art zu einem Netz verbinden, das Zwischenräume für die Nervenbündel, dann für die Ganglienzellen offen lässt. In die äussere Faserschichte (so nennt *Ritter* die granulirte Schichte *H. Müller's*) gehen die Balken des Netzes unter sehr verschiedenen Winkeln über und bilden wieder ein Netz, welches in seinen Lücken die faserartigen äussern Fortsätze der Ganglienzellen aufnimmt. In der Körnerschichte, die nach *Ritter* beim Wallfisch einfach und nicht deutlich durch die Zwischenkörnerschichte in eine äussere und innere geschieden ist, ist die Anordnung des Bindegerüstes eine andere, wie in den innern Schichten. Während in diesen das Netz des Bindegewebes sich durch die grösste Unregelmässigkeit auszeichnet, beginnt innerhalb der Körnerschichte eine bestimmte Anordnung. Die Fasern, die aus der Faserschichte nach aussen treten, bilden Bogen; von diesen erheben sich nach aussen neue Bogen, bis die Stäbchenschichte erreicht ist. In der Regel liegen 3 Bogenreihen hintereinander und jeder Bogen wird durch eine Zelle hergestellt, von deren dickerm Körper die schmaleren Aeste sich rund abbiegen. Der Kern der Zelle liegt meist in der Mitte des Bogens. Von dem scharfen Contur der Bindegewebsbogen leitet der Verf. den Anschein einer Membrana limitans ext. her; eine continuirliche Membran an dieser Stelle erkennt er nicht an.

Die hier mitgetheilte Beschreibung bezieht sich auf eine Region der Retina, welche etwa 8 Mm. von der Ora serrata entfernt ist. Gegen das Centrum der Retina nimmt das Bindegewebe allmälig ab, nicht sowohl durch Verminderung der Zahl, als durch Verfeinerung der Zellen und ihrer Aeste; die Faserzellen kreuzen sich nicht mehr so häufig und vereinigen sich nicht mehr zum Netz. Die Nervenfaserschichte wird im Centrum nur noch von vereinzelten, feinen, glashellen Fasern durchzogen; in der Ganglienschichte drängen sich die Fasern in dem engen Zwischenraum zwischen zwei Zellen zu einem dichten Strang zusammen; in der Faserschichte verschwinden die grössern Lücken ganz und die schmalen Aeste umgränzen fast punctförmige Zwischenräume. Gegen die Ora serrata nehmen, während die Nervenelemente sich verlieren, die

Zellen an Dicke zu, an Zahl ab; ihre Aeste sind breit, aber kurz, verbinden sich bald miteinander und lassen nur enge Zwischenräume. Charakteristisch ist für diese Gegend die fortschreitende Bildung einer Membran, einer wirklichen Limitans ext., an der Endigung der äussersten Bogenreihe.

Den nach ihm benannten centralen Faden findet *Ritter* in den Stäbchen des Wallfisches wieder, aber auch in den Zapfen, und er zieht daraus den Schluss, dass beide, Zapfen und Stäbchen, nur Modificationen desselben Typus seien. Das Nervengewebe der Körnerschichte sieht er aus zweierlei Elementen zusammengesetzt; den grössten äussern Theil bilden die sogenannten Körner, den kleinen innern eine doppelte oder einfache Reihe feiner Zellen, die der Verf. Körnerzellen nennt; sie sind meist rund, 0,008 Mm. im Durchmesser, oder leicht oval oder dreieckig mit abgerundeten Seiten, haben einen leicht granulirten Inhalt und einen grossen runden Kern und wenigstens 2, zuweilen 3 Fortsätze, von denen immer nur Einer nach innen geht. Zwischen den einzelnen Zellen existirt keine Verbindung. Der äussere Faden endet an einem runden Korn, an welches sich von der andern Seite eine Faser ansetzt, welche die Fortsetzung des centralen Fadens der Stäbchen und Zapfen ist und auf seinem Weg durch die Körnerschichte eine Anzahl, in der Regel 7 Körner einschliesst. Die Ganglienzellen sind viereckig mit abgerundeten Ecken; von ihren Fortsätzen sind die der innern Seite, deren jede Zelle in der Regel nur Einen zeigt, ohne Verästelung; die viel zahlreichern Fortsätze der äussern Seite (durchschnittlich 10) theilen sich wiederholt bis zu einem Durchmesser von 0,0025 Mm.; sie breiten sich so aus, dass sie an der äussern Grenze der Faserschichte einander durchkreuzen, zuletzt aber laufen sie in radiärer Richtung nach aussen und gehen in den innern Fortsatz der Körnerzellen über. In einem Präparate sah der Verf. die Körnerzelle im Zusammenhang mit einer Ganglienzelle und mit dem von der Körnerzelle nach aussen abgehenden, Körner enthaltenden Faden.

Heinemann bestätigt an der Retina der Vögel die von *Schultze* beschriebene, netzförmige Structur der granulirten Schichte und ihren Zusammenhang mit radiären Fasern bindegewebiger Natur. *Hulke* beschreibt die Retina mehrerer Amphibien und Reptilien, ebenfalls im Wesentlichen übereinstimmend mit *Schultze;* der *Ritter*'sche Faden ist, beim Frosch, seiner Meinung nach identisch mit dem geschrumpften Innenglied des Stäbchens; seine Conturen setzen sich nicht in das Innere, sondern in die äussern Conturen des Aussengliedes fort.

Henle fand die Methode des Trocknens wohl geeignet, die völlige Structurlosigkeit des Glaskörpers zu erweisen. Erweicht man feine Durchschnitte eines Augensegments, auf welchem der Glaskörper eingetrocknet ist, in Wasser, so quillt auch der Glaskörperdurchschnitt wieder auf zu einer absolut durchsichtigen Masse, deren Grenze nur an den Staubpartikeln erkannt wird, die sich während des Trocknens auf der Schnittfläche des Glaskörpers abgelagert haben.

In *Wecker*'s Handbuch trägt *Henke* die Anatomie der Augenlider und der Thränenwege vor. *Henle* weist die Unbeständigkeit und Insufficienz der in dem ableitenden Thränenapparat beschriebenen Klappen nach und bestätigt *R. Maier*'s Entdeckung eines cavernösen, den untern Theil des Duct. lacrymalis umgebenden Gewebes.

Da der Knorpel, der den äussern Gehörgang stützt, nach oben nicht vollständig geschlossen ist, so meint *Böke* die Beschreibung des äussern Gehörganges dahin berichtigen zu müssen, dass dessen obere und hintere Wand total knöchern sei, die untere und vordere, welche zur Zeit der Geburt noch fehlt und auch nach vollendeter Verknöcherung kürzer ist, als die obere, durch Knorpel vervollständigt werde. Die Länge der vollständig verknöcherten vordern untern Wand beträgt nach des Verf. Messungen:

in	72	Fällen	9	Mm.
-	100	-	13	-
-	82	-	18	-
-	46	-	20	-

Bei grösserer Länge ist das Lumen enger, die Knochenplatte nimmt anfangs die Richtung nach oben und hinten und biegt dann nach unten und vorn ab; der kürzere Gehörgang ist weiter und mehr horizontal. Beim Neugebornen ist die später verknöchernde untere Wand durch einen Knorpel vorgebildet, an welchen der permanente Knorpel des Gehörgangs sich befestigt.

Politzer's Abbildungen (Taf. I. Fig. 1—4) zeigen das Paukenfell des Lebenden bei künstlicher Beleuchtung. Farbe, Glanz und Durchsichtigkeit sind verschieden. Es giebt Fälle, wo der Steigbügel durch das Paukenfell hindurch zu erkennen ist.

Ligamentum malleo-maxillare nennt *Verga* einen fibrösen Streifen, der, als Umwandlungsprodukt des *Meckel*'schen Knorpels, noch mehrere Monate nach der Geburt zwischen dem Hammer und der Lingula mandibularis sichtbar ist und später

am obern Ende zum M. mallei ext., am untern zum Lig. accessorium mediale des Unterkiefers wird.

Lucae beschreibt eine Methode der Präparation des Labyrinthes zu pathologisch-anatom. Zwecken, welche die in neuerer Zeit von *Voltolini*, *Toynbee* und *v. Tröltsch* angegebenen etwas vereinfacht. *Claudius* bemerkt zwischen dem menschlichen Labyrinth und dem der Säugethiere den Unterschied, dass man bei jenem individuellen Schwankungen begegnet, die bei diesem nicht gefunden werden. Die Symmetrie ist bei Menschen und Thieren vollkommen, bei verschiedenen menschlichen Individuen kommen aber in den Krümmungsverhältnissen der Bogengänge, namentlich des horizontalen, so viele, wenn auch kleine Varietäten vor, dass es möglich wird, aus einer grössern Anzahl die zusammengehörigen herauszufinden, was bei Thieren nicht gelingt. Selbst die Racenunterschiede bei Thieren sind, abgesehen von der Grösse, äusserst gering.

Als Haupt- oder Centraltheil des häutigen Labyrinths beschreibt *Odenius* einen geschlossenen, von oben abgeplatteten, länglichen Sack (den Saccus ellipt. der Handbücher), in welchen die häutigen Bogengänge einmünden. Er nimmt die obere Abtheilung des Vestibulum ein in der Weise, dass seine untere Wand frei gegen dessen untere Abtheilung sieht, deren Dach sie bildet, während er im übrigen mehr oder weniger dicht an dem Knochen haftet. Einen Sacculus rotundus in der untern Abtheilung zu finden, vermochte *Odenius* ebenso wenig, als *Voltolini*; sie bildet einen nur von Flüssigkeit eingenommenen Raum, der mit der Scala vestibuli frei communicirt, und ist von einer dünnen, leicht glänzenden Membran überzogen, welche eine Fortsetzung der Auskleidung der Scala vestibuli ist. Diese Membran senkt sich an der innern Wand in den flachen Recessus hemisphaericus ein, an dessen Boden eine Nervenmasse weisslich hervorschimmert; von hier aus schlägt sie sich im Bogen an die obere Wand, d. h. an den Boden des Sackes, dessen untere Fläche sie bekleidet, und ebenso geht sie von der untern Fläche des Sackes auf die äussere Wand des Vestibulum hinüber. Durch eine oder mehrere, ziemlich variable Oeffnungen der genannten Membran steht die Flüssigkeit, die die untere Abtheilung des Vestibulum erfüllt, mit der Perilymphe der obern Abtheilung und der Bogengänge in Verbindung. An eine Communication der Peri- und Endolymphe glaubt der Verf. nicht.

Reichert (Abh. p. 39) hält, *Voltolini* entgegen, mit *Rüdinger* und *Hensen* nicht nur den Sacculus rotundus aufrecht, sondern bestätigt auch den von *Hensen* beschriebenen Canalis reuniens,

der die offene Verbindung des Sacculus rot. mit dem häutigen Schneckenkanal herstellt. Ein häutiges Septum grenzt nach *R.* den Sacc. rot. vollständig von dem Sacc. ellipt. ab, so dass der erstere mit dem Can. reuniens sich ebenso zum häutigen Schneckenkanal, wie der letztere zu den häutigen Bogengängen als blinder, dem Vestibulum angehöriger Anhang verhält. Das Vestibulum im Allgemeinen betrachtet der Verf. als einen ellipsoidischen Hohlraum, dessen Längsaxe in der Sagittalebene liegt und dessen vorderer Pol etwas abwärts gegen die Paukenhöhle, der hintere aufwärts gegen den Porus acust. int. gewandt ist. Er unterscheidet 4 Wände; eine obere, in der Ausdehnung des Recessus hemiellipticus, eine untere, in deren Bereich das Vorhofsfenster und hinter demselben die in das Vestibulum auslaufende Wand der Cochlea gehört; die mediale Wand, an welcher nach vorn der Recessus hemisphaericus und weiter hinten eine ähnliche, von feinen Oeffnungen durchbrochene Stelle sich findet; der Recessus cochlearis *Reichert's*, der den Vorhofsblindsack (s. unten) aufnimmt; endlich die laterale Wand, die grösste, mit den Oeffnungen des Recessus vestibuli und der Bogengänge. Die Mündung der Scala vestibuli reicht von der medialen Wand auf die untere hinüber. Das Schneckenfenster erklärt der Verf. für einen unverknöchert gebliebenen Theil der Wand der Cochlea.

Das knöcherne Labyrinth betrachtet *Reichert* wegen des eigenthümlichen Verlaufs seiner Knochenkanälchen und Bindegewebskörperchen, so wie wegen seiner frühzeitigen Verknöcherung als eine, von der übrigen Knochensubstanz des Felsentheils gesonderte Kapsel des häutigen Labyrinths. Insbesondere berechtigt die Entdeckung des häutigen Schneckenkanals, die knöcherne Cochlea als Kapsel des häutigen Schneckenkanals aufzufassen, wie man die knöchernen Bogengänge als Kapseln der häutigen ansehe. Der häutige Schneckenkanal theilt, indem er einerseits an dem Modiolus und andrerseits an der äussern Wand der knöchernen Cochlea angeheftet ist, die knöcherne Kapsel in die zwei bekannten Gänge, Scala tympani und Scala vestibuli, von welcher letztern indess der Raum in Abzug gebracht werden muss, den der häutige Schneckenkanal einnimmt. Die in den Scalae enthaltene Flüssigkeit hat die Bedeutung der Perilymphe. An der Schneckenkapsel unterscheidet *R.* zwei Abschnitte, den Vorhofsabschnitt oder die Wurzel und den eigentlichen Schneckenkörper. Jener besitzt einen kanalartig geformten Theil, der sich nach vorn in den Schneckenkörper fortsetzt und einen unter allmäliger Erweiterung in das Vestibulum übergehenden Bezirk. Er zeigt ferner zwei Krüm-

Corti'schen Fasern befindlichen Spalten in Verbindung; durch zwei Längsreihen von Oeffnungen in der Lamina reticularis (dem von *R.* Zona fenestrata genannten Theil) communiciren die Hohlräume zwischen dem *Corti*'schen Organ und der Lamina reticularis mit der Höhle des Schneckenkanals. Die Hohlräume enthalten nur Flüssigkeit (Endolymphe), weder Zellen noch Fasern. Bleiben nach Entfernung der Lamina reticularis und der *Corti*'schen innern Fasern die Insertionsplatten der letztern an der Paukenlefze haften, so bilden sie eine Reihe dunkler Stellen, die irrig für Oeffnungen gehalten wurden und zur Aufstellung einer Habenula perforata Anlass gaben. Das Labium tympanicum enthält ein radiäres Canalsystem, durch welches, den meisten Beobachtern zufolge, die Aeste des N. cochleae sich fortsetzen sollen. *Reichert* hält es für gewiss, dass diese Kanälchen keine Nervenfasern, sondern nur eine schwach eiweisshaltige Flüssigkeit enthalten. Der Nerve endet in der Lamina spiralis, wie? konnte der Verf. nicht bestimmt ermitteln; er sah Schlingen der einzelnen Fasern, doch nicht mit genügender Sicherheit. An der Lamina reticularis unterscheidet er eine mittlere, dem Scheitel des *Corti*'schen Organs entsprechende, epithelfreie Zone und zu deren beiden Seiten eine von Epithelium bedeckte Zone auf den Abhängen des Vorsprungs. Die mittlere Zone zerfällt in einen mittlern, häutigen Theil (Pars membranosa *Deiters*) und die zu beiden Seiten desselben gelegenen gefensterten Zonen (Z. fenestrata int. und ext.). Die schmalen Brücken, welche die Oeffnungen der Zona fenestrata ext. von einander trennen, sind die Stäbe der Lam. reticularis, welche *Deiters* von den Scheitelplatten der *Corti*'schen Fasern ausgehen lässt. An dem Epithel-tragenden Theil der Membr. reticularis sind ebenfalls 2 Abtheilungen unterscheidbar, eine, der Mitte nähere, reticulirte und eine glatte, welche einerseits an die Z. perforata, andrerseits an die Z. pectinata grenzt. Das netzförmige Ansehen ist Folge eines alveolären Baues zur Aufnahme grösserer Epithelzellen; die Scheidewände der Alveolen entsprechen den *Deiters*'schen Phalangen.

Was die *Corti*'schen Fasern selbst betrifft, so zerlegt *R.* jede derselben in 3 Theile, ein Mittelstück und zwei Endstücke und bezeichnet die Endstücke, mittelst welcher die äussern und innern Fasern zusammenstossen, mit dem Namen Scheitelplatten, die entgegengesetzten mit dem Namen Anheftungsplatten. Die Mittelstücke sind cylindrisch, die Endstücke membranös, dreieckig, mit gegen das Mittelstück gerichteter Spitze. Die Substanz der *Corti*'schen Fasern, wie

der Lamina reticularis erklärt *R.* für ein an elastischem „Stoff" reiches Bindesubstanzgewebe, welches bei Erwachsenen nur selten Bindesubstanzkörperchen erkennen lässt.

Das Epithelium des Schneckenkanals wechselt seine Beschaffenheit an den verschiedenen Wänden. In der Scheitelgegend des *Corti*'schen Organs fehlt es; auf den Abhängen derselben besteht es aus kurzen, cylindrischen Zellen, die in die Alveolen der Membrana reticularis eingesetzt sind und, wie diese, in den einzelnen Reihen alternirend stehen. Auf diese cylindrischen Zellen folgt ein einfaches Pflasterepithelium, dessen Elemente sich durch Diffusion in die grossen runden Zellen umwandeln, welche *Claudius* beschrieb. Auf der Zona pectinata und perforata ist ein durch die Kleinheit seiner Zellen ausgezeichnetes Pflasterepithelium ausgebreitet. An der Lamina spiralis secundaria und im Bereich des Sulcus spiralis und der Crista acustica werden die Zellen wieder grösser; an der Vorhofswand sind sie klein.

Wie *Löwenberg*, nachdem er die Existenz der *Reissner*'schen Membran vertheidigt, sich für den Entdecker des Schneckenkanals (Scala media *Köll.*) halten kann, dessen Existenz mit dem Sein oder Nichtsein der *Reissner*'schen Membran zusammenfällt, ist mir ein Räthsel. *L.* untersuchte Durchschnitte von Labyrinthen thierischer und menschlicher Embryonen, die, in Gummilösung eingeschlossen, getrocknet waren; er fand nur die innere, nicht die äussere, der Scala vestibuli zugewandte Fläche der gedachten Membran von Epithelium bekleidet. An der äussern Fläche sah er ungefähr in der Mitte derselben eine Membran befestigt, die mit ihrem andern Rande an der innern Wand der Scala vestibuli haftete und so mit der *Reissner*'schen Membran einen Kanal begrenzte. Sie hatte bald die gleiche Dicke, wie die *Reissner*'sche Membran, bald bestand sie nur aus einem feinen Netz von Bindegewebskörperchen. An der *Corti*'schen Membran sind nach *L.* drei Zonen zu unterscheiden, eine innere, dem Rande der Membran parallel gestreifte, eine mittlere, durch Grübchen und netzförmige Hervorragungen, die die Grübchen trennen, ausgezeichnete, und eine äussere, die Zona pectinata aut., deren Streifen aber nicht gerade, sondern in verschiedenen Schichten übereinander, schräg gegen die Oberfläche der Membran verlaufen und erst in der mittlern Zone eine, der Ebene der Membran parallele Richtung einschlagen. Als einen bisher unbekannten, accessorischen Theil der *Corti*'schen Membran beschreibt *L.* einen von einer eigenen Membran bedeckten, von amorpher Masse erfüllten, gegen die Insertion der Zona

pectinata an Höhe zunehmenden Raum, in welchem Durchschnitte sichtbar sind, welche Blutgefässdurchschnitten gleichen (Fragment des Lig. spirale? Ref.). Zwischen der Insertion der *Corti*'schen Membran und der Membrana basilaris am Lig. spirale findet sich in der Durchschnittszeichnung *Löwenberg*'s ein Raum, den der Verf. als einen vierten Kanal bezeichnet.

Wegen *Vietor*'s den Can. ganglionaris betreffender Beobachtungen verweise ich auf den vorj. Bericht p. 157.

Luschka konnte an dem ganz frischen Kopfe eines Hingerichteten die Angabe *Welcker*'s, dass sämmtliche Epithelialzellen der Regio olfactoria Cilien tragen, bestätigen. Schon nach 6 Stunden hatte die Flimmerbewegung aufgehört und an den 2 Tage in dünner Chromsäurelösung aufbewahrten Schleimhautstückchen war die Anwesenheit der Cilien nicht mehr zu constatiren. Diesen und *Welcker*'s (im vorigen Berichte mitgetheilten) Beobachtungen gegenüber wiederholt *M. Schultze* seine Untersuchungen der Riechschleimhaut an Präparaten, welche menschlichen Leichen entnommen waren und in Jodserum die Form und theilweise selbst die Bewegung der Cilien bewahrt hatten. Er fand, wie früher, cilienlose Stellen des Epithels und innerhalb derselben die von ihm beschriebenen Riechzellen; doch deuten seine Beobachtungen ebenfalls darauf hin, dass die individuellen Verschiedenheiten sehr bedeutend sind und dass es nöthig wird, wo möglich die im Leben zu beobachtende Schärfe des Geruchsvermögens mit zu berücksichtigen.

Gefässlehre.

Hiffelsheim und *C. Robin*, Sur le rapport de la capacité de chaque oreillette avec celle du ventricule correspondant. Journal de l'anatomie. Juill. p. 413.

W. Manz, Zwei Blutgefässabnormitäten. Freib. Ber. Bd. III. Heft 2. p. 61.

W. Gruber, Zur Anat. der Art. radialis. Arch. für Anat. Heft 4. p. 434.

Luschka, Anat. d. Menschen. p. 164.

C. Rug, Anomalie der Art. cruralis. Würzb. med. Ztschr. Bd. IV. Heft 5. 6. p. 344. Taf. VII.

Hyrtl, Schlagadern des Unterschenkels.

W. Gruber, Zu den Anomalien der Art. pediaea. Archiv für Anat. Heft 4. p. 512. Taf. XII. B.

Ders., Ueber den Sinus communis und die Valvulae der Venae cardiacae und über die Duplicität der V. cava sup. bei dem Menschen und den Säugethieren. Bulletin de l'acad. des sciences de St. Pétersbourg. Mél. biolog. T. IV. p. 505. Mémoires de l'acad. T. VII. No. 2. 2 Taf.

Ders., Archiv für pathol. Anat. und Physiol. p. 114. Taf. III. Fig. 2.

C. Périer, Considérations sur l'anatomie et la physiologie des veines spermatiques et sur un mode de traitement du varicocèle. Thèse inaug. Paris. 4. 1 pl.

Carter, origin and arrangement of the superficial branches of the lymphatic vessels in the liver. Medical times and gazette. 24. Septbr.

Die Vergleichung des Volumens der Abgüsse der verschiedenen Herzhöhlen, welche *Hiffelsheim* und *Robin* vornahmen, ergab folgende Resultate: die Capacität des Atrium ist um $^1/_5$ — $^1/_8$ kleiner, als die des Ventrikels; der Unterschied ist schon bei der Geburt bemerklich und im 2. Lebensjahre schon fast eben so gross, wie beim Erwachsenen. Unter 10 Fällen ist 9 Mal der Unterschied im linken Herzen auffallender, als im rechten. Die absolute Capacität des rechten Atrium beträgt beim Erwachsenen 110 — 185 Cm. Cub. (Wasser), beim Neugebornen 7 — 10; die des rechten Ventrikels 160 — 230 beim Erwachsenen, 8 — 10 beim Neugebornen. Das linke Atrium fasst 100 — 130 beim Erwachsenen, 4 — 5 beim Neugebornen, der linke Ventrikel dort 143—212, hier 6—7 Cm.Cub.

Manz beschreibt einen der seltenen Fälle von hoher Theilung der A. brachialis, wo das am Oberarm abgehende Gefäss sich als A. interossea verhält. Es lag oberflächlicher, als die Fortsetzung des Stammes, gab am Oberarm Zweige an den M. biceps, in der Ellenbogenbeuge eine Art. recurrens radialis und einen Zweig an die Mm. brachioradialis und radial. ext. long., endlich unter dem M. pronator teres eine A. recurrens uln. und endete in die Artt. interossea vol. und dors.

Von der A. recurrens interossea beschreibt *Gruber* 4 Varianten. Sie entspringt 1) von der A. interossea dorsalis, nachdem diese das Lig. inteross. durchbohrt hat (regelmässig); 2) sie entspringt von der A. interossea dors. diesseits des Lig. interosseum und durchbohrt dies Ligament für sich über der A. interossea dors. (öfters); 3) sie entspringt von der A. interossea comm. und verhält sich übrigens wie sub 2.; 4) sie entspringt von der A. ulnaris in verschiedener Höhe und dringt durch das Spatium interosseum oberhalb der Chorda transversalis. Die Arterie kann sich verdoppeln, indem die letzte Variante sich mit einer der andern combinirt; beide Arterien anastomosiren dann gewöhnlich mit einander durch den absteigenden Ast der A. recurrens interossea aus der A. ulnaris. Statt der A. recurrens interossea, selten neben derselben, kommt zuweilen eine A. recurrens radialis post. s. circumflexa vor, ein Ast der A. recurrens rad., welcher den M. supinator umschlingt, in der hinteren lateralen Ellenbogenfurche zum M. anconaeus quart. verläuft und im Rete cubitale endet.

Den R. profundus N. radialis findet *Gruber* auf seinem Wege durch den M. supinator von je zwei einander entgegen-

kommenden Arterien oder von je einer, die sich alsbald in zwei theilt, begleitet, die dem Muskel und dem Nerven Aeste geben. Die absteigenden Arterien, die schwächern, stammen aus der A. recurrens rad., die aufsteigenden aus der A. interossea post. In Einem Falle unter 80, in welchem der Nerve nicht durch den M. supinator ging, fehlte die beschriebene Anastomose.

Ein einziges Mal traf *Gruber* eine A. radialis, die sich etwas unter der Mitte des Unterarms in 2 Aeste theilte, welche sich nach einem Verlaufe von $1^1/_4{}''$ wieder zu Einem Stamme vereinigten.

Es sind mehrere Fälle bekannt, in welchen der R. dorsalis der A. radialis höher oder tiefer auf den Rücken des Arms sich wendete und über der Muskulatur desselben oberflächlich herablief; doch ist meistens nicht ersichtlich, ob der Zweig oberhalb oder unterhalb der Aponeurose lag. Zu dem von *Cruveilhier* beschriebenen Falle, wo er subcutan verlief, fügt *Gruber* einen zweiten, der sich ausserdem von den bisher bekannt gewordenen Fällen oberflächlichen Verlaufs dadurch unterscheidet, dass der Zweig zwischen den Köpfen des M. inteross. ext. I. in die Hohlhand dringt, um den Arcus volaris prof. bilden zu helfen.

An diese Beobachtungen reiht *Gruber* noch einige Fälle von rudimentärem Vorkommen und Mangel der A. radialis. Einmal erstreckte sie sich, nachdem sie eine normale A. recurrens abgegeben, nur bis gegen das untere Drittel des Unterarms und wurde an der Hand durch die A. interossea ant. vertreten, in zwei Fällen ging sie in der A. recurrens auf, ihre Vorderarm- und Handäste hatten die A. mediana prof. und interossea ant. übernommen.

Luschka sah eine Art. vesicalis von 3 Mm. Durchmesser aus dem Stamm der Hypogastrica, von der ein Zweig auf der vordern Blasenwand zur Schambeinsynchondrose herablief und sich unter derselben gablig in die beiden Artt. proff. penis theilte.

An einem von *Hug* beschriebenen Präparat endet die Art. cruralis in der Kniekehle; die Art. poplitaea mit ihren Aesten ist eine Fortsetzung der Art. glutaea inf. aus der A. hypogastrica.

Den Beiträgen, womit *Hyrtl* die Anatomie der Arterien des Unterschenkels bereicherte, entnehme ich Folgendes:

Drei Fälle von Varietäten der Art. poplitaea, die der Verf. beobachtete, betreffen eine, durch Spaltung und Wiedervereinigung der Spaltungsäste gebildete Insel am Stamme dieser Arterie und ungewöhnliche Anastomosen, Einmal mit einem

abnorm starken, den N. ischiadicus begleitenden Aste, der ausnahmsweise ausserhalb des Beckens aus der A. pudenda comm. entsprang; das andere Mal mit der A. perforans tertia aus der A. prof. femoris. Die Vasa vasorum der A. und V. poplitea verhalten sich nicht in allen Extremitäten gleich; sie stammen aus dreierlei Quellen, 1) aus dem R. anastomot. magnus der A. cruralis, wenn derselbe nach deren Durchgang durch die Sehne der Adductoren entspringt; 2) aus den Circumflexae genu und 3) aus dem Stamm der Artt. gemellae. Die letztgenannte Quelle ist die mächtigste; durch eine continuirliche Reihe von Anastomosen dieser Gefässzweige werden zwei Längsgefässe erzeugt, die für die Herstellung des Collateralkreislaufs von Bedeutung sind.

Die eigentliche Fortsetzung der A. poplitea ist die Art. peronea, während die Art. tibialis unter einem spitzen Winkel sich abzweigt. Daher leitet es der Verf., dass die A. tibialis post. häufiger fehlt, als die A. peronea. (Ein Fall von Mangel der letztern findet sich in der Breslauer Sammlung.) Wenn die A. tibialis post. fehlt, oder unvollkommen ist, so liegt die A. peronea anfänglich an der gewohnten Stelle und biegt erst am untern Ende des Unterschenkels in der Regel unter rechtem Winkel vom lateralen zum medialen Knöchel ab, folgt aber auch zuweilen der Richtung der Sehne des M. flexor hallucis long. Die Art. nutritia tibiae entspringt aus der A. tibialis ant., so oft die A. poplitea sich höher als gewöhnlich theilt, niemals aus der A. poplitea; auch die von *Winslow* beschriebene A. nutritia accessoria ist *Hyrtl* niemals begegnet. Vor ihrem Eintritt in den Knochen giebt die A. nutritia einen (stärkern) Zweig ab, der das obere Ende des M. tibialis post. und flex. dig. longus versorgt, dem Lig. interosseum, dem hintern Periost der Tibia und mittelst Durchbohrung des Lig. inteross. auch dem Periost der lateralen Fläche der Tibia Zweige giebt. Ein im Ernährungskanal der Tibia aufsteigender Ast existirt nicht; die Arterie tritt ungespalten aus dem Kanal hervor und biegt erst im Anfang des untern Drittels der Tibia um, um in den vordern Schichten des Marks bis zur Mitte der Tibia zurückzukehren, wo sie in drei feine Aeste zerfällt, welche in der Richtung gegen die obere Epiphyse das Mark durchdringen. Aus der Umbeugungsstelle gehen zwei Zweige gegen das untere Ende herab.

Eine überzählige Wadenarterie (A. saphena s. suralis *Hyrtl*), in Einem Falle vom lateralen Rande der A. poplitea, in einem zweiten aus der A. tibialis postica entspringend, lief im ersten Falle mit dem N. communicans tib. und der V. saphena min.

cava sup. sinistra. Er besitzt, gleich der V. cava, muskulöse Wände und nimmt das Blut aller Herzvenen auf, die sich nicht unmittelbar in das Atrium öffnen. Er ist meistens dilatirt und schon äusserlich von der V. coronaria magna abgegrenzt. Die Venen, die er aufnimmt, sind, ausser der V. coron. magna, die V. post. atrii sin., fast constant die V. media, in der Regel die V. post. ventriculi sin., bisweilen die V. marginalis ventr. sin. und, wenn sie vorhanden ist, die V. coronaria dextra, endlich unbeständige Vv. accessoriae und Venen aus der Substanz des linken Herzens. Ausnahmsweise kömmt ein Sinus auch an der V. media, ein besonderer Sinus an der V. coron. magna, V. post. und marginalis ventric. sin. vor. Wie der Sinus comm. an der Einmündung in das Atrium, so sind auch die Vv. cardiacae an der Einmündung in den Sinus, und an keiner andern Stelle mit Klappen versehen. Die Valv. Thebesii vermisste der Verf. unter 100 Fällen 5 Mal, die Klappe an der Mündung der V. coron. magna (Valv. Vieussenii) 20 Mal, die Klappe an der Mündung der V. media 36 Mal, die übrigen noch häufiger; die Valv. Vieussenii ist in der Hälfte der Fälle, die Klappe der V. media seltner paarig. In den Fällen des Vorkommens eines Sinus propr. der V. media sah er an ihrer Einmündung in ersteren immer eine einfache oder paarige oder dreifache Klappe. Die Pericardialfalte, welche den offen gebliebenen Rest der V. cava sin., den Sinus comm. und die V. post. atrii sin., mit der V. anonyma sin. durch Vermittlung der V. intercostalis I. verbindet, schildert *Gruber* übereinstimmend mit *Marshall*, doch sah er in dieser Falte die obliterirte mittlere Portion der Vene als ein wirkliches, platt rundliches Ligament. Die sorgfältig gesammelten Fälle anomaler Duplicität der V. cava sup., 24 an der Zahl, vermehrte *Gruber* durch drei neue eigener Beobachtung, zu welchen er später (Archiv f. path. An.) noch einen vierten fügte. In zweien dieser Fälle war die V. cava sup. sin. wegsam geblieben, obgleich der transversale Ast, der beim Fötus die Vv. jugulares comm. verbindet, zu einer normalen V. anonyma sin. sich ausgebildet hatte.

Périer macht auf ein besonderes Bündel der Vv. spermat. aufmerksam, die Veines funiculaires, welche an der untern Spitze des Testikels beginnen, zu 2—3 hinter dem Vas deferens, die Arterie umgebend, im Samenstrang liegen und sich am innern Leistenring in die V. epigastrica ergiessen. Schwache Klappen, die der Injection kein Hinderniss bereiten, findet der Verf. in allen Vv. spermat., am reichlichsten im obern Theil des Scrotum und im Can. inguinalis.

Carter betrachtet den Uebergang der Injectionsmasse aus der V. hepatica und portarum in die oberflächlichen Lymphgefässe der Leber als Beweis, dass die Anfänge der Lymphgefässe in der Leber mit den Blutgefässcapillaren anastomosiren.

Nervenlehre.

Luys, Système nerveux cérébro-spinal.
Ders., Mém. sur la structure du cervelet et des appareils de l'innervation cérébelleuse. Journ. de l'anat. Mai. p. 225. pl. XI.
Frommann, Anat. des Rückenmarks.
Grimm, Archiv für Anatomie. Hft. 4. p. 502.
Reissner, Bau des centralen Nervensystems. p. 22 ff.
P. Ofsiannikof, Ueber die Inaugural-Dissertation des Hrn. Dr. *Kutschin*, das Rückenmark der Neunaugen betreffend, nebst einigen eigenen Beobachtungen über das Rückenmark der Knochenfische und anderer Thiere. Bulletin de l'acad. de Pétersbourg. T. VII. Nr. 2. p. 137.
Schüppel, Notiz über ein eigenthümliches Verhalten des Centralkanals im menschl. Rückenmark. Archiv für Heilkunde. Hft. 6. p. 569.
Dean, The gray substance of the medulla oblongata and trapezium.
Stieda, Arch. für Anat. Hft. 4. p. 407.
Swan, Delineations of the brain in relation to voluntary motion. Lond. 4. with pl.
H. Wagner, Maassbestimmungen der Oberfläche des grossen Gehirns. Inaugural-Dissert. Göttingen. 4.
H. Jacquart, Nouveau procédé pour mesurer le volume de l'encéphale et la capacité du crâne chez l'homme et les animaux. Gaz. méd. Nr. 23.
Bischoff, Ueber das Verhältniss des Horizontal-Umfangs und des Innenraums des Schädels zum Gehirngewichte. Münchener Sitzungsberichte. Bd. I. p. 1.
Ders., Ueber das Verhältniss des absoluten und specifischen Hirngewichts so wie des Hirnvolumens zum Schädelinnenraume. Ebendas. Bd. II. p. 347.
J. Wyman, A description of some instances of the passage of nerves across the middle line of the body. American. Journ. of. med. sciences. April. p. 343.
C. A. Voigt, Beitr. zur Dermato-Neurologie nebst der Beschreibung eines Systems neu entdeckter Linien an der Oberfläche des menschl. Körpers. Wien. 4. 2 Taf.
Krause, Ztschr. für rat. Medicin. 3te R. Bd. XXIII. p. 56.
W. Krause, Göttinger Nachr. Nr. 8.
Ders., Beitr. zur systematischen Neurologie des menschl. Arms. Archiv für Anat. Hft. 3. p. 349. Taf. VIII. Fig. 1. 2.
L. Auerbach, Fernere vorläufige Mittheilung über den Nervenapparat des Darms. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXX. Hft 3. 4. p. 457.
W. Turner, On some variations in the arrangement of the nerves of the human body. Natural history review. Oct. p. 612.

Das ferngeglaubte Ziel, welches Allen vorschwebt, die sich mit der feinern Anatomie der Centralorgane des Nervensystems beschäftigen, die Einsicht in den Zusammenhang der Fasern

und Zellen, die Uebereinstimmung der anatomischen Thatsachen mit denen des physiologischen Experiments und der pathologischen Beobachtung, wäre, wenn wir uns auf die Untersuchungen von *Luys* verlassen dürfen, schon jetzt erreicht. Ihnen zufolge bilden die beiden Hauptganglien des Grosshirns, Thalamus und C. striatum, den Vereinigungsherd aller Nervenfasern, die der Verf. zunächst in zwei grosse Gruppen, das System der untern und der obern convergirenden Fasern scheidet. Das System der untern convergirenden Fasern umfasst die in den peripherischen Theilen, sensibeln, sensoriellen und motorischen, wurzelnden, sowohl centripetalen, als centrifugalen Fasern, vom Ursprung bis zum Eintritt in jene Ganglien, auf welchem Wege sie sich sämmtlich von beiden Seiten kreuzen und mehrmals durch Massen grauer Substanz unterbrochen werden, so dass sie eigentlich nicht direct, sondern nur durch Vermittlung secundärer Leiter, mit dem gemeinsamen Centralorgane in Zusammenhang stehen und zwar die sensibeln insbesondere mit dem Thalamus, die motorischen mit dem C. striatum. Das System der obern convergirenden Fasern stammt aus der Rindensubstanz des Grosshirns und erreicht, in der weissen Gehirnsubstanz absteigend, ungekreuzt und unvermittelt dasselbe Centralorgan. Die untern convergirenden Fasern beider Körperhälften sind vom Ursprung an isolirt, die obern durch Commissurenfasern verbunden, welche mit ihnen in der nämlichen grauen Rinde wurzeln und sie eine Strecke weit begleiten, um so die homologen Regionen beider Hemisphären zu gleichartiger Thätigkeit zu verbinden. Die untern convergirenden Fasern sind an den Erscheinungen des organischen Lebens, an der unbewussten Leitung der Eindrücke und an den automatischen Bewegungen betheiligt, die noch an enthaupteten Geschöpfen vor sich gehen; die obern sind der Sitz der Affecte und der Intelligenz. Zum System der untern convergirenden Fasern rechnet aber der Verf. nicht blos die sensibeln und motorischen Nerven und die Stränge und grauen Massen des Rückenmarks und der Gehirnbasis, die er in seiner Weise in motorische und sensibele Apparate abtheilt und geradezu aufgehen lässt, sondern auch das Kleinhirn mit seinen Stielen als Apparat „peripherischer Innervation“.

Es lässt sich aus dieser kurzen Zusammenstellung schon erkennen, dass *Luys*, vielleicht unbewusst, unter dem Einfluss gewisser physiologischer Doctrinen gearbeitet hat. Manche seiner Angaben beruhen, nach seinem eigenen Geständnisse, auf Vermuthung; andere, die er als positiv giebt, sind doch

nur durch Analogien gestützt, die der Willkür einen weiten Spielraum gewähren. So veranlassen ihn z. B. die Ganglien der sensibeln Rückenmarksnervenwurzeln, das Gesetz aufzustellen, dass jede centripetale Faser vor ihrem Uebergang in die centrale graue Substanz ein Ganglion passiren müsse. Für den N. opticus bieten sich zur Durchführung dieses Gesetzes noch ziemlich ungezwungen die Ganglia geniculata dar. Für den N. olfactorius dagegen sucht der Verf., da er den Bulbus olfactorius zur peripherischen Nervenausbreitung rechnet, vergeblich nach einem, den Spinalganglien analogen, ausserhalb des Centralorgans oder nur an dessen Oberfläche gelegenen Ganglion und nimmt dafür den an der lateralen Seite des C. striatum gelegenen grauen Kern, Amygdala nach *Arnold*, voraussetzend, dass derselbe ursprünglich an der Oberfläche belegen, dann aber von der Grosshirnrinde in ähnlicher Weise umwachsen sei, wie das Ei im Uterus von der Decidua reflexa (p. 43). Der Verf. eröffnet uns keine Einsicht weder in die von ihm benutzte Literatur, noch in die Methoden, deren er sich bediente; wenn man aber erwägt, wie, von dem Eintritt der Nerven in das Rückenmark und schon in die Ganglien an, jeder Fuss oder vielmehr jeder Millimeter breit bestritten ist, so wird man seinem Werke nicht Unrecht thun, wenn man es, mit einem in der Diplomatie beliebten Ausdruck, mindestens verfrüht nennt.

Was speciell das Rückenmark betrifft, so steigen nach *Luys* die Fasern der Nervenwurzeln zum Theil direct zum Gehirn auf (fibres ganglio-vertébrales der hintern Wurzeln, welche die Seitenstränge bilden), zum Theil treten sie zur Axe des Rückenmarks, die hintern (fibres ganglio-spinales) insbesondere zur gelatinösen Substanz, welche in allen Theilen der Centralorgane zur Aufnahme der centripetalen Fasern bestimmt ist. Von den Zellengruppen der gelatinösen Substanz, welche in sagittaler Richtung geschieden, in verticaler und transversaler durch Plexus verbunden sind, strahlen Fortsetzungen in die Zellen der Vorderstränge aus, welche die Reflexbewegungen vermitteln. Andere, aus der gelatinösen Substanz entspringende und aufwärts verlaufende Fasern setzen die Hinterstränge zusammen. Mit den hintern Wurzeln gelangen zum Rückenmark auch die grauen (sympathischen) Fasern; sie treten in die centrale graue Substanz ein (Subst. grise sympathique des Verf.), welche durch das Rückenmark und Gehirn bis zum Septum lucidum ein zusammenhängendes Ganze und überall die Begrenzung der Höhle der Centralorgane darstellt. Die Fasern der Vorderstränge sind nach *Luys* ebenso, wie die der

vordern Nervenwurzeln, Ausläufer der grossen Ganglienzellen der vordern Säulen.

Frommann liefert (p. 54. Taf. II. Fig. 6) eine genaue Abbildung und Beschreibung vom Querschnitt des untern Theils des Rückenmarks. Seine Darstellung des Faserverlaufs in der Lendenanschwellung des Rückenmarks (p. 54—75) lässt sich nicht in kurzen Worten wiedergeben, weshalb ich auf das Original verweisen muss. *Ofsiannikof* versichert, bei Menschen und Säugethieren sehr oft Nervenfasern der vordern Wurzeln von Zellen der vordern Säulen entspringen gesehen zu haben. An den grossen Nervenzellen in den vordern (untern) Säulen des Rückenmarks der Viper nahm *Grimm* nie mehr als 5, in der Regel nur 2—3 Fortsätze wahr; einige derselben lassen sich medianwärts in die vordere Commissur, andere in Faserbündel der vordern Wurzeln verfolgen, noch andere schlagen die Richtung nach hinten ein, indem sie theils zwischen einem Faserzug verschwinden, der in der Ebene des Querschnitts die graue Substanz umkreist (Randfasern des Verf.), theils gerade verlaufen, theils medianwärts gegen die hintere Commissur abweichen. Die Fasern der vordern Wurzel treten, in einzelne Bündel getheilt, medianwärts vom äussersten Ende der vordern Säule entweder zu den Randfasern oder zur vordern Commissur, die eine Kreuzung markhaltiger Fasern deutlich erkennen lässt. Die hintere Wurzel theilt sich schon an der Peripherie der weissen Stränge in drei Portionen. Die Eine, längs dem hintern Rande der weissen Masse hinziehend, entsendet Bündel, welche wahrscheinlich in die Längsrichtung übergehen; die zweite erreicht die Spitze der hintern grauen Säule und geht, fast ohne eine Faser zu entsenden, in Form eines Bandes schräg vorwärts zur Mittellinie, wo sie durch Vereinigung mit einem analogen Bündel der andern Seite die hintere Commissur bildet; die dritte schickt einen Theil ihrer Fasern mit der zweiten zur hintern Commissur, die übrigen längs des äussern Randes der grauen Masse zur Substantia spongiosa; hier zerfällt sie in kleinere Abtheilungen, welche zwischen die Längsfasern eindringen und dieselben von einander scheiden.

Reissner zieht aus seinen Beobachtungen am Rückenmark des Frosches den Schluss, dass die hintern (obern) Wurzeln, nach dem Eintritt in das Rückenmark, zu einem kleinern Theil gerade in die graue Substanz dringen und zum grössern Theil eine bald kürzere, bald längere Strecke longitudinal und zwar entweder auf- oder abwärts (vor- oder rückwärts) verlaufen und dann erst nach und nach die graue Substanz er-

reichen. Nachdem sie in die hintere graue Säule eingetreten, durchsetzen die innern Fasern dieselbe ziemlich gestreckt, gelangen durch die vordere weisse Commissur in die andere Rückenmarkshälfte und endlich in den vordern weissen Strang, um in diesem longitudinal und zwar zum Gehirn zu verlaufen: der Weg der mehr nach aussen gelegenen Fasern liess sich nicht mit gleicher Sicherheit verfolgen; der Verf. hält es für möglich, dass einzelne Fasern die Seitenstränge der weissen Substanz erreichen und in diesen zum Gehirn vordringen. Bei Petromyzon konnte *Kutschin* Nervenfasern durch die vordere und hintere Commissur von der Einen Hälfte des Rückenmarks in die Nervenwurzeln der andern verfolgen. Aus den in der Nähe des Centralkanals gelegenen Zellen sah er Fortsätze entspringen, die zu den hintern Nervenwurzeln derselben Seite liefen. Die Fortsätze der äussern Nervenzellen tragen zur Bildung der Seitenstränge bei, indem sie theils vor, theils rückwärts sich wenden.

Den Strang, welchen *Reissner* aus dem Centralkanal des Petromyzon beschrieb, fand *Grimm* im Centralkanal der Viper wieder. *Ofsjannikof* erklärt ihn für ein Kunstproduct. *Schüppel* sah im Halstheil eines menschlichen Rückenmarks in der Länge von etwa $^1/_2''$ einen doppelten Centralkanal.

Dean verdanken wir eine ausführliche topographische Schilderung der Medulla oblongata und des Bodens des vierten Ventrikels, die sich im Wesentlichen, aber doch nur nach eigener sorgfältiger Prüfung, an die Auffassung von *Stilling* und *Clarke* anschliesst, aber auch manches Neue enthält und sich besonders durch die trefflichen, nach Photographien angefertigten Abbildungen auszeichnet, ohne welche Ref. sich vergeblich bemühen würde, die complicirten Verhältnisse anschaulich wiederzugeben.

Die von *Kölliker* u. A. behauptete, von *Schröder v. d. Kolk* bestrittene Kreuzung der Bündel der beiden Nn. hypoglossi in der Raphe findet nach *Dean* wirklich Statt, ist aber keine totale, sondern umfasst nur einen Theil der Bündel in ungefähr demselben Verhältniss, in welchem am Rückenmark die in der vordern Commissur gekreuzten Bündel der vordern Wurzeln zu den geraden stehen. *Clarke* hatte auf eine Anhäufung grosser Nervenzellen zur Seite der Olive aufmerksam gemacht, welche von der Olive durch die Furche getrennt ist, in der der N. hypoglossus verläuft. Nach *Dean* ist diese Zellenanhäufung, die er Nucleus antero-lateralis nennt, bei Säugethieren und dem Menschen beständig, in Verbindung

mit den Wurzeln des N. hypoglossus, ein accessorisches Gebilde der Olivensäule, welches sich in das Trapezium fortsetzt und bei den Thieren dort zur obern Olive entwickelt. Für das Analogon der obern Olive der Säugethiere hält *Dean* bei dem Menschen eine Zellenanhäufung im Pons in der Nähe der Wurzel des N. facialis.

Den kleinen grauen Kern an der Aussenseite der hintern Wurzel des N. auditorius, welchen *Stilling* als Analogon der Spinalganglien beschrieb, ist *Dean* geneigt für eine rudimentäre Falte des Kleinhirns, eine Fortsetzung des Flocculus zu halten, mit welchem, so wie mit dem Kleinhirn überhaupt, die Wurzeln des N. auditorius reichliche Verbindungen eingehen.

An dem Kleinhirn des Menschen findet *Stieda*, wie *Gerlach*, die rostfarbene Schichte auf der Höhe der Windungen mächtiger, als in der Tiefe (dort 0,28 — 0,42, hier 0,112 — 0,140 Mm.). Die grossen Nervenzellen an der Grenze der grauen und rostfarbenen Schichte finden sich nach *Stieda* stets in einfacher Lage und in sehr regelmässigen Abständen von einander.

H. Wagner stellte sich die Aufgabe, die Oberflächenausdehnung des Gehirns zu bestimmen, indem er ausser der freiliegenden Oberfläche auch die Länge und Tiefe der Furchen direct zu messen suchte. Bei der Messung der freien Oberfläche verfährt *Wagner* ähnlich, wie *Welcker*, nur dass er dieselbe statt mit Papier, mit Blattgold bedeckt. Den Flächeninhalt der in den Furchen verborgenen Oberfläche berechnet der Verf. aus dem doppelten Product der mittlern Tiefe der Furchen und ihrer Länge. Die Länge wurde mit dem Bandmaass, die Tiefe direct gemessen, nachdem mittelst einer eigenthümlich dazu construirten Pincette die Furchen geöffnet worden waren.

Jacquart's Methode, den Rauminhalt der Schädelhöhle zu messen, besteht darin, einen Gypsausguss derselben durch Stearinüberzug für Wasser undurchdringlich zu machen und dann in einem calibrirten, mit Wasser gefüllten Gefäss die Wassermenge zu bestimmen, die der Gypsausguss verdrängt. *Bischoff* prüfte den Vorschlag *Welcker's*, das Hirngewicht aus dem Horizontalumfang des Schädels zu ermitteln, und gelangt zu dem Resultat, dass, wenn auch Mittelzahlen aus einer grössern Reihe von Schädeln der *Welcker*'schen Methode günstig sind, doch für den individuellen Fall zu viele andere Factoren in Betracht kommen, als dass mit genügender Sicherheit aus

dem Horizontalumfange des Schädels auf das Gewicht des Gehirns geschlossen werden könnte. Aus einer zweiten Reihe von Untersuchungen *Bischoff*'s über absolutes und specifisches Hirngewicht, deren Unsicherheit der Verf. nicht verkennt, ergiebt sich das mittlere Hirngewicht der Männer zu 1363,5, das der Weiber zu 1244,5 Grm. Der Hauptgewichtsunterschied zwischen beiden Geschlechtern fällt auf das Grosshirn. Das specifische Gewicht wechselt bei Männern von 1030—1043,7, bei Frauen von 1030,5—1047,8, ist aber im Mittel bei beiden Geschlechtern fast gleich. Es steht in keinem bestimmten Verhältniss zum absoluten Gewicht und kann also nichts beitragen, um den Mangel an Uebereinstimmung zwischen dem Horizontalumfang des Schädels und dem Hirngewicht zu erklären. Als den Hauptgrund dieses Missverhältnisses betrachtet *B.* die je nach der Todesart wechselnde Menge der Cerebrospinalflüssigkeit, so dass *Welcker*'s Methode doch vielleicht für vergleichbare, d. h. gesunde Objecte ihren Werth behalten dürfte.

Die Hauptsätze der *Voigt*'schen Schrift über die Verbreitungsbezirke der Hautnerven wurden schon im Bericht für 1857 (p. 143) mitgetheilt. Ein verwandtes Thema behandelt *Wyman*, indem er die Fälle zusammenstellt, wo, nach Analogie des Chiasma der Sehnerven, Nerven beider Körperhälften die Mittellinie überschreiten und in derselben Geflechte bilden; doch beschränken sich seine Untersuchungen auf den N. hypoglossus und die Nn. laryngei der Reptilien und Vögel.

Die Thränendrüse erhält nach *Krause* zahlreiche Stämmchen blasser Nervenfasern, die auch dunkelrandige Fibrillen führen. Dieselben stammen aus dem Ganglion ciliare und verlaufen mit der Art. lacrymalis.

Derselbe Beobachter liefert eine genauere Beschreibung eines Zweiges des N. radialis, welcher ausschliesslich den untern Theil des M. anconaeus int. versorgt und bald als Ast des N. ulnaris, bald als Verbindungsast zwischen N. radialis und ulnaris, am häufigsten als ein das Ellenbogengelenk versorgender Ast aufgeführt worden ist. Der betreffende Ast, R. collateralis N. radialis *W. Krause*, trennt sich vom N. radialis an der medialen Seite des Armbeins im Niveau des untern Randes der Sehne des M. latissimus, steigt nach aussen und hinten vom N. ulnaris gelegen anfangs senkrecht herab, wendet sich an die hintere Seite des N. ulnaris, sich meistens mit der A. collateralis ulnaris superior kreuzend, welche hier zwischen ihm und dem N. ulnaris liegt und gelangt, während er mit letzterem durch eine gemeinschaftliche Scheide eingeschlossen

ist, hinter das Lig. intermusculare mediale, von wo aus er sich in den Muskel einsenkt. Der Abhandlung beigefügt ist eine Abbildung der Nerven der Hohlhand mit den *Pacini*'schen Körperchen.

Der N. ilio-inguinalis vertheilt sich nach *Voigt* (p. 14) ganz in der vordern Schenkelfläche und im Mons veneris. Verzweigungen desselben, die als Nn. scrotales und labiales antt. beschrieben werden, existiren nicht.

Auerbach's fortgesetzte Untersuchungen über den Plexus myentericus ergaben Folgendes: Das Hauptgeflecht, zwischen der Längs- und Ringfaserschichte der Musculosa gelegen, steht in Verbindung einerseits mit den Nerven des Mesenterium und am Pylorus mit den Nn. vagi, andererseits mit dem (*Meissner*'schen) Geflecht der Submucosa; die Verbindung mit den Mesenterialnerven wird vermittelt durch ein ganglienloses subseröses Uebergangsgeflecht, welches längs der Anheftung des Mesenterium auf beiden Seiten derselben je einen schmalen Streifen der Darmwand einnimmt und neben den Mesenterialnerven Fasern enthält, die aus dem Plexus myentericus stammen und zu ihm wieder zurückkehren. Die Fasern, welche die Mesenterialnerven zuführen, reichen nicht aus, um die Faserzahl in den nächst liegenden Stämmchen des Plexus myenter. zu decken; es müssen also die Fasern des letztern zum grossen Theil in ihm selbst entstehen. Die Art, wie im Plexus die Fasern sich zu Stämmchen vereinigen, ist nicht überall dieselbe: beim Menschen und vielen Thieren sind 2—4—8 Fasern (von 0,0006—0,0013 Mm. Durchm.) in einer zarten, kernhaltigen Scheide eingeschlossen, bei andern Thieren liegen sie nackt nebeneinander. Die Ganglienzellen sind im Allgemeinen bei grossen Thieren grösser, als bei kleinen; doch kommen bei jedem Geschöpf, allerdings nicht ohne Uebergänge, grosse und kleine vor; manche Ganglien bestehen überwiegend aus grossen, andere aus kleinen Zellen. Viele dieser Zellen sind unipolar und dann zuweilen je zwei so geordnet, dass sie einander ihre breiten, abgeschlossenen Enden zukehren; andere senden zwei oder drei Fasern nach verschiedenen Richtungen aus. Das Maschenwerk erster Ordnung besteht vorwiegend aus fasrigen Längsstämmen, welche in querer Richtung durch Ganglien oder gangliöse Bänder zusammenhängen. Die von den Zellen entspringenden Fasern treten sofort oder nach kurzem Verlauf in dem Querband in einen Längsstamm ein. Die secundären Geflechte enthalten hauptsächlich quer ziehende Fasern und nur hier und da eine einzelne Ganglienzelle oder eine kleine Gruppe derselben. Aus

den secundären Geflechten treten feine Ausläufer, 1—2 Primitivfasern enthaltend, in die Ringmuskelschichte, um in dieser wiederum geradlinig quer zu verlaufen.

Im Plexus hypogastricus inf. sind nach *Voigt* die cerebrospinalen Bündel, welche aus dem dritten und vierten, zuweilen auch aus dem zweiten Sacralnerven stammen, viel reichlicher, als die vegetativen, und beim Weibe zahlreicher als beim Mann. Zusammengenommen stellen sie einen dem N. vagus an Stärke vergleichbaren Stamm dar, den der Verf. auch in seiner Vertheilung an die Beckenorgane dem N. vagus des Kopfs analog findet und daher mit dem Namen eines N. vagus pelvis belegen möchte. Die animalischen Aeste begeben sich vorzugsweise zur Blase und Vagina, also zu den Organen, welche geschichtetes Pflasterepithelium haben. In der Vagina erhält die vordere Columna eine viel grössere Zahl animalischer Nerven, als die hintere.

Varietäten der Nerven beschreiben *Voigt* (p. 10), *Turner* und *Krause*. *Voigt* berücksichtigt ausschliesslich die Anomalien der Hautnerven, von denen er behauptet, dass der Ort ihrer peripherischen Verbreitung constant und die Abweichung vom regelmässigen Verlauf stets nur ein Umweg sei, auf welchem sie, manchmal zurücklaufend, zum Ort ihrer Bestimmung gelangen. So können sich dem N. lacrymalis Fasern des N. supraorbitalis beigesellen, die dann in dem obern Augenlid sich verbreiten; der N. infratrochlearis wird verstärkt durch den Zweig des N. ethmoidalis, der in der Nasenspitze endet; der N. subcutaneus malae kann ein Zweig des N. infraorbitalis werden, in welchem Falle der Can. zygomatico-orbitalis des Jochbeins fehlt. Vom dritten Ast des N. trigeminus gehen Zweige zum zweiten, durch den N. subcut. malae in den N. zygomatico-temporalis und verbreiten sich in der Haut der Schläfengegend, die betreffenden Aeste des N. auriculo-temporalis vertretend. Der N. auricularis vagi kann fehlen; die Hautnerven der Auricula werden dann vom N. facialis abgegeben, dem sie, wie der Verf. vermuthet, durch die Portio intermedia (*Wrisbergii*) zugeführt werden. Ein Zweig des N. ileo-inguinalis, welcher mit diesem durch den Leistenkanal geht und sich in der Haut des Mons veneris verzweigt, lief, seinen Weg unter dem Schenkelbogen nehmend, 5″ weit herab, umschlang die V. saphena, und kehrte im Bogen zu seiner regulären Verbreitungsstelle zurück.

Von den von *Turner* erwähnten Nervenvarietäten sind folgende die bemerkenswerthesten:

Der N. buccinatorius entspringt innerhalb des Can. alveol. inf. vom N. alveol. inf. und tritt am hintern Ende des Alveolarrandes durch eine feine Oeffnung aus.

Der N. mylohyoideus sendet durch den gleichnamigen Muskel einen Zweig zum N. lingualis.

Ein R. descendens entspringt, statt vom N. hypoglossus, vom Stamm des N. vagus (dem er vielleicht hoch oben durch den N. hypoglossus zugeführt worden war).

Der N. accessorius geht ziemlich häufig, statt vor der V. jugularis int., hinter derselben her. In zwei Fällen sah ihn der Verf. am hintern Rande des M. sternocleidomastoideus vorübergehen, den er der Regel nach durchbohrt.

Ein N. thoracicus versorgt den von dem Schlüsselbein entspringenden Theil des M. deltoideus.

Der N. ulnaris giebt nicht nur dem M. ulnaris int. und flex. dig. c. prof., sondern auch dem M. flexor digit. sublimis Zweige.

Der perforirende Ram. intercostalis, der sich mit dem N. cutaneus int. des Arms verbindet, entspringt zuweilen vom ersten, statt vom zweiten Intercostalnerven.

Der R. profundus n. peronei (N. tibialis ant.) begleitete die Art. tibial. antica mit zwei Aesten, von welchen der laterale in der Gegend des Knöchelgelenks sich zur Hälfte mit dem medialen verband und mit der andern Hälfte im M. extensor br. digit. endete.

Krause sah einen dünnen Zweig des N. ulnaris, der schon hoch oben am Oberarm isolirt in der Scheide des Nerven lag, oberhalb des medialen Epicondylus schlingenförmig mit einem Zweig des N. cutaneus medius sich verbinden.

Entwicklungsgeschichtlicher Theil.

von

Dr. Wilh. Keferstein,
Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte der Generationslehre im Jahre 1864.

Zeugung.

E. Haeckel, Ueber die Entwicklungstheorie Darwin's. Bericht d. Versamml. deutscher Naturforscher. Stettin 1863. p. 17—30, p. 70—71.

Otto Volger, Ueber die Darwin'sche Hypothese vom erdwissenschaftlichen Standpunkte aus. Ebenda p. 59—70, p. 72.

Virchow, Ueber den vermeintlichen Materialismus der heutigen Naturwissenschaft. Ebenda p. 35—42.

P. Flourens, Examen du livre de M. Darwin sur l'origine des espèces. Paris 1864. 8.

Criticisms on The Origin of Species. Natural Hist. Review. Octob. 1864. p. 566—580.

Fritz Müller, Für Darwin. Mit 67 Figuren in Holzschnitt. Leipzig 1864. IV, 91 p. 8. c. figg.

A. Kölliker, Ueber die Darwin'sche Schöpfungstheorie. Ein am 13. Febr. 1864 in der phys. med. Gesellsch. von Würzburg gehaltener Vortrag. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIV. 1864. p. 174—186.

J. van der Hoeven, Some remarks on the Succession and Development of Animal Organisation on the Surface of our Globe in the different Periods of its Existence. Ann. Mag. N. H. (4.) XIV. 1864. p. 209—221.

H. von Nathusius (Hundisburg), Vorstudien für Geschichte und Zucht der Hausthiere zunächst am Schweineschädel. XIV und 186 S. 8., mit Atlas von VI Tafeln mit 24 S. Erklärungen in Folio.

Alex. Pagenstecher, Ueber die geographische Verbreitung der Thiere. Zool. Garten, herausgegeben von Bruch. Jahrgang V. 1864. p. 209—218, p. 241—248.

W. Peters, Ueber die Säugethier-Gattung Solenodon. Abhandl. d. Akad. d. Wiss. Berlin 1863. p. 1—22. 3 Taf.

Fr. Leydig, Vom Baue des thierischen Körpers. Handbuch der vergleichenden Anatomie. I. Bd., I. Hälfte. Tübingen 1864. 278 S. 8.

K. E. von Bär, Das allgemeinste Gesetz der Natur in aller Entwicklung. Rede, gehalten 1834 in Königsberg. In dessen Reden, gehalten in wissenschaftlichen Versammlungen und kleinere Aufsätze vermischten Inhalts. Bd. I. Reden. Petersburg 1864. 8. p. 35—74.

L. Agassiz, Methods of Study in Natural History. Boston 1863, 319 S. 8. c. fig. Chap. XII. p. 175—200. Age of Coral Reefs as showing permanence of Species. — Chap. XIV. p. 233—268. Alternate generation. — Chap. XV. p. 269—295. The ovarian egg. — Chap. XVI. p. 296—319. Embryology and Classification.

Huxley, On our knowledge of the causes of the Phenomena of organic nature, being six lectures to working men. London 1864. 8.

Alfr. R. Wallace, The origin of Human Races and the Antiquity of Man deduced from the theory of Natural Selection. Anthropological Review. May 1864. (Natural. Histor. Review. 1864. July. p. 328—336.)

Pouchet, Nouvelles expériences sur la génération spontanée. Paris 1864. 8.

L. Pasteur, Note sur les générations spontanées. Comp. rend. 58. 1864. p. 21. 22., p. 471.

Béchamp, Remarque au sujet d'une note de M. Pasteur concernant la fermentation et la question des générations spontanées. Comp. rend. 58. 1864. p. 68—70.

Flourens, Sur le rapport concernant les générations spontanées. Comp. rend. 58. 1864. p. 470. 471.

N. Joly et *Ch. Musset*, Nouvelles expériences tendant à infirmer l'hypothèse de la panspermie localisée. Comp. rend. 58. 1864. p. 1122—1123.

Pouchet, Observations de la neige de la cime du mont Blanc et de quelques autres points culminants des Alpes. Comp. rend. 58. 1864. p. 188—191.

Bernard (de l'isle Maurice), Recherches expérimentales sur l'hétérogénie. Comp. rend. 58. 1864. p. 872—875.

N. Joly, Conférence publique sur l'hétérogénie, ou génération spontanée, faite à la faculté de médecine de Paris, le 28 Juin 1864. Paris. 8. (40 p.)

Fromentel, Recherches expérimentales sur la question des générations spontanées. Comp. rend. 59. Août 1864. p. 227—229.

Donné, Recherches sur la putréfaction spontanée des oeufs couvés pour servir à l'histoire des générations dites spontanées. Comp. rend. 58. 1864. p. 950—952.

Milne Edwards, Remarque, ibid. p. 952. 953.

Dareste, Lettre à l'occasion d'une communication récente de M. Donné concernant la putréfaction des oeufs d'oiseaux dont la coquille est restée intacte. Comp. rend. 58. 1864. p. 1214.

J. Duval-Jouve, Histoire naturelle des Equisetum de France. Mém. presenté à l'acad. des Sc. Paris. 1864. VIII u. 296 S. 8. 10 Tafeln.

Hermann Schacht, Die Spermatozoiden im Pflanzenreich. Ein Beitrag zur Kenntniss derselben. Mit 6 Tafeln. Braunschweig. 8. (VI, 54 p. 6 tabb. lith.)

Léon Vaillant, De la fécondation dans les cryptogames. Thèse de la fac. de Méd. de Paris. Paris 1863. 134 S. 8. 2 Taf.

J. Lemaire, Découverte des spores de l'Achorion dans l'air qui entoure les malades atteints de favus. Comp. rend. 59. Juill. 1864. p. 127—128.

Aug. Sollmann, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Sphäriaceen. I. Befruchtung. Botan. Zeitung. 1864. p. 265—268. Taf. XI.

C. Cramer, Bildungsabweichungen bei einigen wichtigeren Pflanzenfamilien und die morphologische Bedeutung des Pflanzeneies. Heft I. Zürich 1864. 4. Mit 16 Taf.

J. Walz, Ueber die Befruchtung in den geschlossenen Blüthen von Lamium amplexicaule L. und Oryza clandestina. Botanische Zeitung. 1864. p. 145—146.

Rol. Trimen, On the Fertilization of Disa grandiflora L. Journ. of the Proceed. Linn. Soc. Botany. VII. 1863. p. 144—147. c. fig.

H. Schacht, Die Blüthe und die Befruchtung von Santalum album. Jahrbücher f. wiss. Botanik. IV. 1. 1864. p. 1—19. Taf. I—IV.

Eug. Fournier, De la fécondation dans les Phanérogames. Paris 1863. 154 S. 8. 2 Taf.

Dan. Hanbury, Memorandum on a presumed case of Parthenogenesis in Zanthoxylum alatum. Jour. Proceed. Linn. Soc. VII. 1863. p. 171.

J. A. Salter, On a sexual monstrosity consisting in the development of polleniferous ovules in the species of Passiflora. Transact. of the Linn. Soc. London. Vol. XXIV. 1863. p. 143—150. Pl. 24.

F. Hildebrand, Experimente über den Dimorphismus von Linum perenne und Primula sinensis. Botan. Zeitung. 1864. p. 1—5.

John Scott, Observations on the Functions and Structure of the Reproductive Organs in the Primulaceae. Journ. Proceed. Linn. Soc. VIII. 1864, p. 78—126.

Dan. Hooibrenk, Künstliche Behandlung und Befruchtung der Körnerfrüchte und Bäume von J. J. Rochussen. Aus dem Holländischen. Hamm 1864. 48 S. 8.

Decaisne, De la variabilité dans l'espèce du Poirier, résultat d'expériences faites au Muséum d'histoire naturelle de 1853—1862 inclusivement. Comp. rend. Vol. 57. 6 Juli 1863.

F. v. Herder, Ueber die Veränderlichkeit d. Arten im Pflanzenreich. Jahresbericht XX. der Pollichia, naturwiss. Verein der Rheinpfalz. 1863. p. 1—4.

Naudin, De l'hybridité considérée comme cause de variabilité dans les végétaux. Comp. rend. 59. Novemb. 1864. p. 837—846.

Max Wichura, Die Bastardbefruchtung im Pflanzenreich erläutert an den Bastarden der Weiden. Mit 2 Tafeln in Naturselbstdruck (in Fol.). Breslau 1865. (IV, 95 p.) 4.

H. J. Carter, Conjugations of Diatomeae. Seemann's Journ. of Botany. Sept. 1864. Vol. II. p. 272—273.

Lemaire, Origine des Microphytes et des Microzoaires qui existent dans l'air. Comp. rend. 59. Août 1864. p. 425—429.

Davaine, Recherches sur les Vibrioniens. Comp. rend. 59. Octob. 1864. p. 629—633.

Pouchet, Production de Bactéries et de Vibrions dans les phlegmasies des bronches, des fosses nasales et du conduit auditif externe. Comp. rend. 59. Novemb. 1864. p. 743—748.

Coste, Développement des Infusoires ciliés dans une macération de foin. Comp. rend. 59. Juil. 1864. p. 149—154.

Milne Edwards, Remarques à l'occasion de cette communication. ibid. p. 155—156.

Chevreul, Remarques à l'occassion des observations de M. Coste. ibid. p. 155—162.

A. Kölliker, Icones histologicae oder Atlas der vergleichenden Gewebelehre. I. Abthlg. Der feinere Bau der Protozoen. Leipzig 1864. IY und 84 S. 9 Taf. 4.

Coste, Développement des Infusoires ciliés dans une macération du foin. Annal. d. Sc. nat. (5) Zool. II. 1864. p. 240—247.

Pouchet, Embryogénie des Infusoires. Réponse aux observations de M. Coste. Comp. rend. 59. Août 1864. p. 276—283.

Coste, Développement des Infusoires ciliés. Réponse aux observations de M. Pouchet. Comp. rend. 59. Août 1864. p. 358—363.

Pouchet, Développement des Infusoires ciliés. Réponse à M. Coste. Comp. rend. 59. Août 1864. p. 422—425.

Pouchet, Observations sur la prétendue fissiparité de quelques Microzoaires. Comp. rend. 58. 1864. p. 1079—1081.

Desgouttes, Observation de l'acte de la fécondation dans l'Amphileptus fasciola. Comp. rend. 59. Septembre 1864. p. 462—464.

H. J. Carter, On Fresh-water Rhizopoda of England and India; with Illustrations. Ann. Mag. N. H. (4). XIII. 1864. p. 18—39. Pl. I. II.

Geo. Allman, Report on the present state of our knowledge of the Reproductive System in the Hydroidea. Report of the 33. Brit. Assoc. held at Newcastle u. T. 1863. London 1864. Reports. p. 351—426 c. figg.

Allman, On the Construction and Limitation of Genera among Hydroidea. Ann. Mag. N. H. (4) XIII. 1864. p. 345—380 (mit einer Uebersicht der Gattungen, bei denen der Polypenzustand — Trophostom — und medusoide Zustand — Gonostom — bekannt ist).

Allman, Notes on Hydroidea. ibid. XIV. 1864. p. 57—64 (Fortsetzung der vorhergehenden Abhandlung).

H. James Clark, Tubularia not parthenogenous. Amer. Journ. of Arts and Scien. XXXVII. Jan. 1864. p. 61—65.

E. Haeckel, Beschreibung neuer craspedoter Quallen aus dem Golfe von Nizza. Jen. Ztschr. f. M. u. N. I. 1864. p. 325—344.

E. Haeckel, Die Familie der Rüsselquallen (Medusae Geryonidae). Jen. Ztschr. f. M. u. N. I. 1864. p. 433—469. Taf. XI, XII.

C. Claus, Bemerkungen über Ctenophoren und Medusen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIV. 1864. p. 384—393. Taf. 37. 38.

H. Lacaze-Duthiers, Histoire naturelle du Corail, Organisation, Réproduction, Pêche en Algérie, Industrie, Commerce. Paris 1864. XXV und 371 S. 8. 20 Tafeln.

H. Lacaze-Duthiers, Mémoire sur les Antipathaires (Genre Gerardia LD). Annal. d. Sc. nat. (5) Zoolog. II, 1864. p. 169—239. Pl. 13—18.

J. D. Macdonald, On the morphological Relationships of the Molluscoida and Coelenterata and of their leading member inter se. Transact. R. Soc. Edinb. XXIII. P. 3. 1863, 64. p. 515—522.

Albert Baur, Beiträge zur Naturgeschichte der Synapta digitata. I. Abh. Zur Anatomie der Synapta digitata. Nov. Acta Ac. L. C. Nat. Cur. Vol. XXXI. 1864. 51 S., 3 Taf.

C. Semper, Reisebericht [Sipunculiden, Charybdeiden, Corallen, Cephalophoren]. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIV. 1864. p. 417—426. Taf. 41, 42.

T. Spencer Cobbold, Entozoa: an introduction to the study of Helminthology, with reference more particularly to the internal parasites of man. With 21 coloured and tinted plates, comprising 156 separate figures, together with 82 woodcuts, making a total of 238 illustrations London: Groombridge & Sons. 8. (516 p.)

Arth. Boettcher, Studien über den Bau des Bothriocephalus latus. Archiv f. pathol. Anatomie. 30. 1864. p. 67—97. Taf. I—IV.

L. Stieda, Ein Beitrag zur Anatomie des Bothriocephalus latus. Archiv f. Anatom. u. Physiol. 1864. p. 174—212. Taf. IV. V.

Rich. Greef, Ueber die Uterusglocke und das Ovarium der Echinorrhynchen. Archiv f. Naturgesch. 1864. p. 361—375. Taf. VI.

H. Ch. Bastian, On the Structure and Nature of the Dracunculus or Guinea worm. Transact. Linn. Soc. XXIV. P. 2. 1863. p. 101—134. Pl. 21. 22.

M. Seidel, Zur Casuistik der Entozoen. II. Cysticercus cerebri. Jen. Ztschr. f. M. u. N. I. 1864. p. 223—229.

John Lubbock, Notes on Sphaerularia Bombi. Natural History Review. 1864. April. p. 265—270 c. figg.

Ed. Grube, Vorkommen eines Generationswechsels bei den Anneliden. Bericht über die Schlesische Gesellschaft f. v. Cultur, Jahr 1863. p. 35—36.

Ernst Ehlers, Die Borstenwürmer [Annelida chaetopoda] nach systematischen und anatomischen Untersuchungen dargestellt. 1. Abtheilung. Mit Tafel 1—11. Leipzig. 4m. (IV, 290 p. 11 tabb. aen.) 1864.

Ed. Claparède, Glanures zootomiques parmi les Annélides de Port-Vendres (Pyrénées orientales). Mémoires de la Soc. de Physique et d'Hist. nat. de Genève. Tome XVII. Part. 2. Genève 1864. p. 463—600. 8 Tafeln.

J. D. Macdonald, On the representative Relationships of the Fixed and free Tunicata regarded as two Subclasses of equivalent value; with some general remarks on their Morphology. Transact. R. Soc. Edinb. XXIII. P. 2. 1862, 63. p. 171—184. Pl. IX.

J. D. Macdonald, On the Anatomy and Classification of Heteropoda. Transact. R. Soc. Edinb. XXIII. 1. 1861, 62. p. 1—20. Pl. I. II.

J. D. Macdonald, Notes on the Anatomy of the Genus Firola. Transact. R. Soc. Edinb. XXIII. P. 2. 1862, 63. p. 189—192. Pl. IX. Fig. 4.

J. D. Macdonald, On the zoological Characters of the living Clio caudata, as compared with those of Clio borealis given in systematic works. Transact. R. Soc. Edinb. XXIII. P. 2. 1862, 63. p. 185—188. Pl. IX. Fig. 3.

Alb. Hancock and *Alf. M. Norman,* On Splanchnotrophus, an undescribed genus of Crustacea parasitic in Nudibranchiate Mollusca. Transact. Linn. Soc. XXIV. II. 1863. p. 49—60. Pl. 15. 16.

W. Turner, On the Structure of Chondracanthus Lophii with observations on its Larval Form. Transact. R. Soc. Edinb. XXIII. P. 1. 1861, 62. p. 67—76. Pl. III.

W. Turner, On the Structure of Lernaeopoda Dalmannii with Observations on its Larval Form. Transact. R. Soc. Edinb. XXIII. P. 1. 1861, 62. p. 77—88. Pl. IV.

V. Bergsöe, Philichthys Xiphiae: Bidrag til Kundskab om Svaerdfiskens Sliimrörsparasit. Naturhist. Tidsskrift af *Schiödte* [3]. III. 1. Kjöbenh. 1864. p. 85—131. Tab. XIII.

J. Lubbock, Notes on some new or little-known Species of Freshwater Entomostraca. Transact. Linn. Soc. London. XXIV. P. 2. 1863. p. 197—210. Pl. XXXI.

E. Haeckel, Beiträge zur Kenntniss der Corycaeiden. Jenaische Ztschr. f. M. u. N. I. 1864. p. 61—112. Taf. I—III.

A. Baltzer, Zur Anatomie und Physiologie der Dämmerungsfalter (Sphingidae). Archiv f. Naturgesch. 1864. p. 154—190. Taf. IV.

Benj. D. Walsh, On Dimorphism in the Hymenopterous Genus Cynips. Proceed. of the Entomol. Soc. of Philadelphia. March 1864. p. 443—500. (Ann. Mag. N. H. (4). XIV. 1864. p. 400.)

Leon. Landois, Untersuchungen über die auf dem Menschen schmarotzenden Pediculinen. I. Anatomie des Phthirius inguinalis Leach. Ztschr. f. wiss. Zool. XIV. 1864. p. 1—26. Taf. I—V.

C. Claus, Beobachtungen über die Bildung des Insecteneies. Zeitschr. für wiss. Zool. XIV. 1864. p. 42—54. Taf. VI.

Balbiani, Sur la constitution du germe dans l'oeuf animal avant la fécondation. Comp. rend. 58. 1864. p. 584—588; p. 621—625.

M. Z. Gerbe, Observation sur la nidification des Crénilabres. Revue et mag. de Zoologie par Guérin Meneville. XVI. 1864. p. 255—258, p. 273—279.

J. J. S. Steenstrup, Om Slimaalens (Myxine glutinosa) Aeg. Oversigt over det K. Danske Vid. Selk. Forh. December 1863. p. 233—239. c. fig.

Raph. Molin, Die rationelle Zucht der Süsswasserfische und einiger in der Volkswirthschaft wichtigen Wasserthiere. Wien 1864. XIV und 346 S. 8. 170 Holzschnitte.

C. Gegenbaur, Zur Frage vom Baue des Vogeleies, eine Erwiederung an Herrn Dr. Klebs in Berlin. Jenaische Zeitschr. f. M. u. N. I. 1864. p. 113—116.

Dareste, Sur les charactères qui distinguent la cicatricule féconde et la cicatricule inféconde dans les oeufs de poule. Comp. rend. 59. Août 1864. p. 255—257.

Hünefeld, Bastardzucht zwischen Stieglitz und Canarienweibchen. Zoolog. Garten. V. 1864. p. 139—143.

John Davy, On the freezing of the Egg of the common Fowl. Transact. R. Soc. Edinb. XXIII. P. 3. 1863, 64. p. 505—514.

A. E. v. Nathusius, Trächtigkeitsdauer der Hausthierracen. Zeitschr. des landwirthsch. Vereins der Provinz Sachsen. 1864. Januar. p. 8. Zool. Garten. V. 1864. p. 236, 237.

A. Meyerstein, Ueber die Eileiter einiger Säugethiere, Zeitschr. für rat. Medicin (3). XXIII. 1864. p. 63—77.

L. W. Bischoff, Bemerkungen über den Ort der Befruchtung der Säugethiers-Eier. Zeitschr. f. rat. Medicin (3). XXIII. 1865. p. 268—270.

F. Frankenhäuser, Die Bewegungsnerven der Gebärmutter. Jenaische Zeitschrift f. M. u. N. I. 1864. p. 35—46.

M. Claudius, Ueber die Lage des Uterus. Zeitschr. f. rat. Medicin (3). XXIII. 1865. p. 249—256.

Otto Spiegelberg, Drüsenschläuche im fötalen menschlichen Eierstock. Archiv für pathol. Anat. 30. 1864. p. 466—468. Taf XVI. Fig. 3.

J. Y. Simpson, On the anatomical Type of Structure of the human Umbilical Chord and Placenta. Transact. R. Soc. Edinb. XXIII. P. 2. 1862, 63. p. 349—354.

Otto Spiegelberg, Ueber die Placenta der Wiederkäuer. Zeitschr. für rat. Medicin (3). XXI. 1864. p. 165—173.

John O'Reilly, The nervous and vascular connection between the Mother and Foetus in utero. New-York 1864. 76 S. 8.

Bernh. S. Schultze, Eine Extrauterinschwangerschaft. Jen. Zeitschr. f. M. u. N. I. 1864. p. 381—398.

J. M. Duncan, On the variations of the Fertility and Fecundity of Women according to age. Transact. R. Soc. Edinb. XXIII. P. 3. 1863, 64. p. 475—490.

Wilh. Merkel, Ueber die Heirathen unter Blutsverwandten. Abhandl. der naturhistor. Ges. zu Nürnberg. III. Bd. 1864. p. 1—23.

A. von Homeyer, Vererbungsfähigkeit von Verstümmelungen. Zool. Garten. V. 1864. p.

Ancelon, Valeur de la statistique appliquée aux mariages consanguins. Comp. rend. 58. 1864. p. 166. 167.

Coste, Production des sexes. Comp. rend. 58. 1864. p. 739. 740.

Flourens, Production des sexes. ibid. p. 740.

Alex. Pagenstecher, Ueber das Gesetz der Erzeugung der Geschlechter nach M. Thury. Verhandl. des naturh. med. Vereins zu Heidelberg. Bd. III. Heft 3. 1864. 5 S.

Auf der Naturforscher-Versammlung zu Stettin 1863 redete *E. Haeckel* in schwungvoller Weise und unter vielem Beifall für *Darwin*. „Alle verschiedenen Thiere und Pflanzen", sagt er, „die noch heute leben, sowie alle Organismen, die überhaupt jemals auf der Erde gelebt haben, sind nicht, wie wir anzunehmen von früher Jugend gewohnt sind, jedes für sich in seiner Art selbständig erschaffen worden, sondern haben sich trotz ihrer ausserordentlichen Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit im Laufe vieler Millionen Jahre aus einigen wenigen, vielleicht sogar aus einer einzigen Stammform, einem höchst einfachen Anorganismus, allmälig entwickelt. Was uns Menschen selbst betrifft, so hätten wir also consequenter Weise, als die höchst organisirten Wirbelthiere, unsere uralten gemeinsamen Vorfahren in affenähnlichen Säugethieren, weiterhin in känguruhartigen Beutelthieren, noch weiter hinauf, in der sogen. Secundärperiode, in eidechsenartigen Reptilien und endlich in noch früherer Zeit, in der Primärperiode, in niedrig organisirten Fischen zu suchen." Nach diesem Bild und Beispiel erläutert *Haeckel* nun ausführlich *Darwin*'s Ansichten und spricht sich überall bei der Variabilität, der natürlichen Züchtung, dem Kampf um's Dasein, als ihr wärmster Anhänger aus. Besonders beweisend für ihn ist „die dreifache Parallele zwischen der embryologischen, der systematischen und der paläontologischen Entwickelung der Organismen." Einen Mangel von *Darwin*'s Lehre erkennt *Haeckel* besonders darin, dass sie für das spontane Enstehen der allerältesten Urformen keine Anhaltspunkte liefert. Doch ist *Darwin*'s Werk noch zu kurz allgemein bekannt, als dass man hoffen dürfte, schon jetzt alle Schwierigkeiten überwunden zu sehen. Dass gegen *Darwin* manche Naturforscher sich erhoben haben, findet *Haeckel* begreiflich, auch das Gravitationsgesetz wurde zuerst „als eine verderbliche, revolutionäre, ketzerische Irrlehre verdammt und verfolgt" — und *Haeckel* erwartet sicher, dass *Darwin*'s Entwickelungstheorie, „dieser gewaltigste naturwissenschaftliche Fortschritt unserer Zeit, für die organische Natur Aehnliches leistet, als *Newton*'s Gravitationsgesetz für die anorganische Natur geleistet hat."

Auf derselben Versammlung in Stettin sprach *Otto Volger* gegen mehrere Punkte der *Darwin*'schen Theorie. Er geht aus von der Entwicklungsgeschichte der Mineralien, wo ein Neues aus dem Vergehen des Alten sich bildet und im Entstehen und Vergehen ein ewiger Kreislauf besteht. *Volger* leugnet namentlich im Speciellen die aufsteigende Entwicklung der Thiere in den aufeinander folgenden Formationen der

noch verschiedene Formen, die darauf hindeuten, „dass sie noch neuerdings beträchtliche Veränderungen erlitten haben.“

Bei zwei Arten von Melita (M. Messalina und insatiabilis) haben die Weibchen eigenthümliche Haken an den Hüften des vorletzten Fusspaars, die das Festhalten bei der Begattung bedeutend erleichtern, ohne dass in dem zerstreuten Leben dieser Arten z. B. dazu ein Grund vorläge. Doch zeigen nur diese Arten diese Einrichtung. „So lange nun weder nachgewiesen ist“, sagt *Müller*, „dass unsere Arten dieser Vorrichtung besonders bedürftig sind oder dass dieselbe anderen Arten mehr schädlich als nützlich sein würde, so lange wird man ihr Vorhandensein nur bei diesen wenigen Amphipoden als Werk nicht einer vorausberechnenden Weisheit, sondern eines von der natürlichen Züchtung benutzten glücklichen Zufalls ansprechen dürfen. Bei letzterer Annahme ist das so vereinzelte Vorkommen begreiflich, während man nicht absieht, warum der Schöpfer mit einer Vorrichtung, die er doch mit dem „allgemeinen Bauplane“ der Amphipoden vereinbar fand, gerade nur diese wenigen Arten beglückte und sie anderen versagte, die unter gleichen äusseren Verhältnissen leben und selbst in dem ungewöhnlichen Begattungseifer ihnen gleichen.“

Viele Krebse aus den verschiedensten Familien können eine Zeit lang vom Wasser fern leben (Ranina, Eriphia, Aratus, Sesarma, Gelasimus, Ocypoda etc.). Nach *Müller* wäre nun die Scheidung in Familien in eine viel frühere Zeit zu setzen, „als die Gewohnheit einzelner ihrer Mitglieder, das Wasser zu verlassen.“ Die der Luftathmung dienenden Einrichtungen könnten also nicht von einem gemeinsamen Stammvater ererbt sein, würden also nach dieser Theorie keine übereinstimmende Anlage haben dürfen. *Müller* weist nun sehr interessant eine in einigen Punkten bei den verschiedenen Gattungen verschiedene Anlage nach, die wir hier aber ohne viele Details nicht weiter angeben können.

Bei den Amphipoden ist durchweg das Herz ein langer, die sechs auf den Kopf folgenden Ringe durchlaufender Schlauch — bei den Isopoden aber ist das Herz in Lage und Bildung sehr wechselnd. „Woher nun“, fragt *Müller*, „dort solche Beständigkeit, hier solche Veränderlichkeit desselben hochwichtigen Organs?“ *Müller* sieht das Amphipodenherz als die Urform des Herzens der Edriophthalmen an, überdies da es auch ähnlich bei der Scheerenassel (Tanais) vorkommt, die *Müller* als der Urassel nahe stehend betrachtet. Es ist klar, dass eine den Kiemen genäherte Lage

wie hier dem Zwecke besonders entsprechend ist, da das Blut ohne Gefässe von da zum Herzen strömt. Wo daher die Kiemen ihre Lage behielten, that es nach der Lehre von der natürlichen Züchtung auch das Herz (Amphipoden), während da, wo, wie bei den meisten Asseln, sich die Kiemen am Hinterleib entwickeln, auch Lage und Bildung des Herzens sich ändern, „ohne dass für diese jüngere Bildungsweise sich wieder ein gemeinsamer Plan herausstellte, entweder weil diese Umwandlung des Herzens erst nach der Scheidung der Stammform in untergeordnete Gruppen stattfand oder wenigstens zur Zeit dieser Scheidung das abändernde Herz sich noch in keiner neuen Form befestigt hatte. Wo dagegen die Athmung dem vorderen Theile des Leibes verblieb, da vererbte sich unverändert auch die Urform des Herzens, weil etwa auftauchende Abweichungen eher Nachtheil statt Vortheil brachten und sofort wieder untergingen."

Diese Beobachtungen und Deutungen führt *Müller* in der ersten Hälfte seines Buches für *Darwin* an, in der zweiten handelt er über die Entwicklungsgeschichte der Krebse, wo er viel Neues kennen lehrt, das wir unten näher betrachten müssen, und verwerthet dann auch diese Thatsachen zur Bewahrheitung der *Darwin*'schen Idee. Die Entwicklungsgeschichte der Krebse ist ein überaus mannigfaches Bild und ordnet sich nicht völlig den Ansichten unter, die sonst über die systematische Vertheilung dieser Classe verbreitet sind. Das anregende Bild, welches *C. Vogt* von einer embryologischen Eintheilung der Krebse entwarf, ist nach den heutigen Kenntnissen nicht mehr zutreffend. Der Flusskrebs wird in bleibender Gestalt geboren, der Hummer mit Rhizopodenfüssen, Palaemon als Zoëa, Peneus als Nauplius u. s. w.: *Müller* sieht nur in *Darwin*'s Lehre einen leitenden Faden in dieser Menge unvermittelter Thatsachen.

Die Veränderungen, durch welche sich Junge von ihren Erzeugern entfernen und die Entstehung neuer Arten, Gattungen, Familien veranlassen, können, nach dem Verf., in der Jugend oder zur Zeit der Geschlechtsreife auftreten. „Die Nachkommen", führt er fort, „gelangen also zu einem neuen Ziele, entweder indem sie schon auf dem Wege zur elterlichen Form früher oder später abirren oder indem sie diesen Weg zwar unbeirrt durchlaufen, aber dann statt stille zu stehen noch weiter schreiten." Die erstere Weise wird, nach *Müller*, vorwiegend gewirkt haben, wo die Nachkommenschaft gemeinsamer Ahnen einen in den wesentlichsten Zügen auf gleicher Stufe stehenden Formenkreis bildet (Amphipoden, Krabben,

Vögel), die zweite, wo die eine Form als die Jugendform der andern erscheint. Im ersten Falle wird die Entwicklung verkürzt, im zweiten durchlaufen alle Nachkommen die ganze Entwicklung der Vorfahren.

Dazu führt *Müller* ein Beispiel an. Er beobachtete einen Röhrenwurm, zuerst bloss mit drei Paar bärtigen Kiemen, er glich einer Protula; dann entwickelte eine Kieme einen Deckel: Filograna, endlich fielen an dieser deckeltragenden Kieme die Seitenfäden ab: Serpula. Warum war der Deckelstiel erst eine Kieme? fragt *Müller*; weil, antwortet er nach *Darwin*, Protula das Urthier ist, im Laufe der Zeit wurde sie zur Filograna, diese zur Serpula.

So bildet nach *Müller* die Entwicklungsgeschichte eine geschichtliche Urkunde über das, was sich mit den Thieren im Laufe der Jahrtausende ereignet hat. Doch kann nach dem Verf. diese Urkunde verwischt werden, indem mit der Zeit die Entwicklung etwa einen geraderen Weg nimmt, und häufig wird sie gefälscht werden „durch den Kampf um's Dasein, den die freilebenden Larven zu bestehen haben."

Nicht völlig zur selben Zeit werden in der Entwicklung derselben Art die gleichen Organe auftreten: die frühreifen werden ihre Organe im Kampfe um's Dasein benutzen: Frühreife wird vererbt, wird Regel und so kann nach *Müller* eine geradere Entwicklung eintreten. Die Veränderungen der Art werden im Laufe der Zeit nicht immer gleichmässig stark sein, es wird Zeiten der Ruhe und des raschen Fortschrittes geben. Die wenigen Veränderungen der ruhigen Zeiten werden sich festere Formen (Arten), die raschen der Unruhe wenig beständige Arten schaffen: erstere werden auch ihre typische Entwicklungsgeschichte kräftiger als die anderen bewahren.

Bei den Süsswasser- und Land-Crustaceen fehlen die Verwandlungen, die wir bei den Meeresbewohnern sehen: nach *Müller* geht dies so zu, dass Thiere ohne Verwandlung leichter übersiedeln konnten, da sie nicht besondere Jugendzustände den neuen Verhältnissen noch anzupassen brauchten, oder aber die Verwandlung wurde im neuen Element abgeschafft. Die Sterblichkeit der Larven wurde zuerst eine grössere, jeder Schritt zur Vereinfachung der Entwicklung wurde Vortheil für die Art und so verlor sie sich, nach *Müller*, allmälig im Kampfe um's Dasein. — Unter anderen Verhältnissen kann ähnlich die Entwicklung weitläufiger werden und *Müller* glaubt, dass die Metamorphose der Insecten so erst im Laufe

der Zeit allmälig angenommen wäre: da würde dann nach ihm die Entwicklungsurkunde gefälscht sein.

Im Meere gingen so durch den Kampf um's Dasein die Phyllopoden, früher als Trilobiten so zahlreich, zu Grunde, wie bei Lepidosiren und den Ganoiden ist auch da die Urform nur noch im Süsswasser vorhanden [der lebende Repräsentant der Cestracionten lebt im Meere] oder in salzigen Binnenwassern (Artemia), wo die Mitbewerbung um's Dasein eine geringere wie im Meere war.

„Die Urgeschichte der Art", sagt am Schlusse dieser Betrachtung *Müller*, „wird in ihrer Entwicklungsgeschichte um so vollständiger erhalten sein, je länger die Reihe der Jugendzustände ist, die sie gleichmässigen Schrittes durchläuft, und um so treuer, je weniger sich die Lebensweise der Jungen von der der Alten entfernt und je weniger die Eigenthümlichkeiten der einzelnen Jugendzustände als aus späteren in frühere Lebensabschnitte zurückverlegt, oder als selbständig erworben sich auffassen lassen."

Fr. Müller macht von diesen Grundsätzen nun die Anwendung auf die Krebse. Die Garneele hat da die vollständigst gegliederte Entwicklung vom Nauplius durch Zoëa und Mysis zum Peneus. Sie giebt die vollständigste und treueste Kunde von der Entwicklung der Art im Laufe der Jahrtausende. Bei den meisten Podophthalmen ist diese typische Urentwicklung verwischt, die Nauplius-Form fehlt; wir haben gesehen, wie sich *Müller* dies durch den Kampf um's Dasein geschehen denkt. Manche Zoëa hat überdies eigenthümliche lange Stacheln auf dem Panzer, ebenfalls bildeten sich diese im Kampfe um's Dasein, denn die stacheligen Formen waren zu gross, um von vielen Thieren gefressen zu werden, sie waren also gegen die unbewehrten im Vortheil, u. s. w. u. s. w.

Kölliker ist mit Entschiedenheit gegen das von *Darwin* aufgestellte Princip von der Umwandlung der Organismen (nämlich das beständige Variiren und die natürliche Züchtung), ohne den von *Darwin* vertheidigten Gang der Umwandlung von vornherein für unmöglich zu halten, und sucht nach Thatsachen und Ideen, welche vielleicht in einer andern Weise als *Darwin* die Entstehung einer Art aus der andern erklären könnten. Denn dass eine Art aus einer andern sich bildete, hält *Kölliker* für äusserst wahrscheinlich, und „nach seinem Standpunkt verdient eine Schöpfung der Organismen en bloc, als gleich vollendete Formen, keine Besprechung."

Gegen *Darwin*'s Theorie im Speciellen wendet *Kölliker* im Kurzen ein, dass keine Uebergänge der Arten der Jetztwelt bekannt seien und nirgends aus Varietäten man sich Species bilden sah, dass sich auch unter den fossilen Thieren keine Uebergänge der Arten finden, wenn auch Zwischenformen zwischen vielen Familien, dass kein Grund zum Bilden nützlicherer Varietäten vorliegt, da jedes Thier für sich zweckmässig und vollkommen ist, dass alle bekannten Varietäten sich fruchtbar begatten, während, wenn sie Arten werden wollten, sich doch bald Unfruchtbarkeit, wie bei verschiedenen Arten, zeigen müsste. Das scheint *Kölliker* aber das grosse Verdienst *Darwin*'s, dass er an der Hand der Erfahrung versucht hat, der Schöpfung der Organismen durch Voranstellen des genetischen Moments nahe zu treten. „Durch den Versuch, die erste Entstehung der organischen Wesen als Ausfluss einer Reihe von Entwicklungsacten darzustellen, hat *Darwin* auf jeden Fall den einzig richtigen Weg betreten, auf dem dieselbe zu lösen ist.“

Nach *Kölliker* liegen nun zwei Möglichkeiten vor, wie im genetischen Verhältniss die Wesen aus einander entstanden sein könnten:

I. Es sind alle Organismen selbständig aus besonderen Keimen hervorgegangen, von denen jeder zu einer bestimmten typischen Form sich entwickelte. Dies kann die Theorie der Schöpfung durch Generatio spontanea heissen.

II. Oder es sind nur Eine oder wenige Grundformen selbständig und unabhängig entstanden, aus denen alle übrigen durch weitere Entwicklung hervorgingen, was wir die Schöpfungstheorie durch Generatio secundaria nennen.

Die erste Theorie verwirft *Kölliker* völlig, besonders da dort jede thatsächliche Basis fehlt, und stellt für die zweite wieder zwei Möglichkeiten des Geschehens auf, nämlich, dass die Umwandlung langsam vor sich gehe, nach *Darwin*'s Theorie der natürlichen Züchtung (welche *Kölliker* ebenfalls verwirft), und zweitens, dass die Umwandlung durch langsamere oder sprungweise Veränderungen geschehe unter der Einwirkung eines die ganze Natur beherrschenden Entwicklungsgesetzes, dem der heterogenen Zeugung.

Diese Schöpfungstheorie durch heterogene Zeugung vertheidigt nun *Kölliker* im Besonderen. Danach können aus gewissen Keimen ganz abweichende hervorgehen, entweder indem die befruchteten Eier bei ihrer Entwicklung unter besonderen Umständen in höhere Formen übergehen, oder indem

aus Eiern ohne Befruchtung (Parthenogenesis) andere Organismen sich bilden.

Eine wesentliche Stütze seiner Theorie sieht *Kölliker* im Generationswechsel, besonders dem der Hydrozoen; da haben wir Hydroidpolypen, niedere und höhere Quallen, die in einem sichern genetischen Zusammenhang stehen und durch vielfache Uebergänge fest verbunden sind. Es scheint dies *Kölliker* das Bild eines noch vorgehenden Schöpfungsacts zu sein. Aus Polypen entstehen Quallen, zuletzt fallen dabei die Polypen ganz weg und wir haben reine Quallen-Arten (Aequoriden, Aeginiden, Trachymeniden, Geryoniden, siehe unten). Aehnliches sieht *Kölliker* auch in der Metamorphose oder, wie er es nennt, dem Generationswechsel der Echinodermen; es scheint ihm nicht unmöglich, dass auch einmal Echinodermenlarven existirten, die sich geschlechtlich fortpflanzten, und die Aehnlichkeit mit den Hydrozoen wird noch grösser, da es ja bekanntlich Echinodermen giebt, die keine Larven [oder doch sehr geringe Larvenorgane] besitzen. Wie Ammen selbständige Wesen werden können, lehren nach *Kölliker* auch viele Trematoden, indem man da sieht, wie Redien z. B. wieder Redien hervorbringen. Ebenso zeigen die vielen Embryonalformen z. B. unter den Batrachiern, dass man es nicht für unmöglich halten darf, dass ein Ei sich weiter als sonst entwickelt, dass z. B. aus dem Ei eines Perennibranchiaten ein Salamandrine hervorginge.

Welche Formen nun aber erscheinen sollen, das leitet *Kölliker* nicht mit *Darwin* aus uns greifbaren Ursachen, wie dem Princip der natürlichen Züchtung ab, sondern nach ihm „liegt der Entstehung der ganzen organisirten Welt ein grosser Entwicklungsplan zu Grunde, der die einfacheren Formen zu immer mannigfaltigeren Entfaltungen treibt." Besonderen Werth legt *Kölliker* darauf, dass nach seiner Theorie keine allmäligen Uebergänge der Arten vorkommen, sondern dass sprungweis eine Art aus der andern und doch genetisch hervorgeht.

Dass man sich durch Stehenbleiben und Geschlechtsreifwerden vieler embryonaler Formen die Entstehung eines Thieres aus einem andern denken kann, wird Niemand leugnen. Embryonale Formen einzelner Thierabtheilungen werden in der vergleichenden Anatomie wie Zoologie sowohl in einzelnen Organen wie in der ganzen Gestalt überall nachgewiesen und zur Auffassung der Verhältnisse reichlich verwerthet. Comatula (siehe unten), Amphioxus, Petromyzon, Haie, endlich Batrachier, von Gliederthieren zu schweigen, sind gerade

in dieser Hinsicht vielfach untersuchte Geschöpfe. Besonders sind hier auch die schmarotzenden Copepoden, wie überhaupt fast alle schmarotzenden Thiere, wichtig. Hier stimmt *Kölliker* im Wesentlichen auch mit *Fr. Müller* überein.

Ebenso zeigt der Generationswechsel und Metamorphose, wie auch ausserhalb des Eies verschiedene Gestalten in einen genetischen Zusammenhang treten. Doch erscheint dies hier nicht so bedeutend. Der Begriff der Metamorphose ist seit Alters feststehend; ein unreifes Thier wandelt sich oft mit grossen Gestaltsveränderungen in ein geschlechtsreifes um, der Generationswechsel dient aber dazu, wenn wir die von seinem Entdecker zu Grunde gelegten Erscheinungen berücksichtigen, aus dem einen Eie eines Thieres eine unbegrenzte Anzahl neuer Individuen hervorzubringen. Er ersetzt die Theilung eines Eies in viele, die, als der einfachste Fall, doch nur sehr selten und unter gewissen Beschränkungen vorkommt. Gleichberechtigt erscheinende Generationen brauchen desshalb bei dem Generationswechsel nicht mit einander abzuwechseln (wie bei den Salpen), sondern in irgend einer Weise werden aus einem Ei viele Individuen hervorgebracht, durch Zwischenschiebung eines keimvermehrenden Wesens, das oft nur die allerallgemeinsten Verhältnisse mit einem Thiere gemein hat, oft allerdings sehr ähnlich einem vollständigen Thiere erscheint, dann aber mit dem geschlechtsreifen Wesen in seiner Bildung wesentlich übereinstimmt (Aphiden) oder doch einen Entwicklungszustand desselben darstellt (*Wagner*'sche Larven). Metamorphose und Generationswechsel dienen desshalb wesentlich zur Erhaltung der Art unter entgegenstehenden Verhältnissen und sie sind diesen gemäss auch sehr verschieden (oft nach individuellen Fällen) ausgebildet: es hat etwas widerstrebendes, durch dieselbe Einrichtung die Art erhalten zu sehen und andererseits anzunehmen, dass durch sie auch neue Arten hervorgerufen würden.

Nathusius erkennt *Darwin*'s Theorie als ein „kräftiges und nützliches Ferment“ an, obwohl *Darwin*'s Begründung aus den Hausthieren gerade besonders schwach und fast ohne thatsächliche Beweise erscheint. Viele wird es aber überraschen, in den Kleinen Schriften *K. E. von Bär*'s, welche zu den anziehendsten Büchern gehören, die uns das vorige Jahr gebracht hat, eine Rede dieses grossen Naturforschers aus dem Jahre 1834 mitgetheilt zu finden, worin die Wandelbarkeit der organischen Formen im Laufe der Zeit und der Folge der Generationen in ziemlicher Ausdehnung angenommen wird. Der jüngeren Welt war die Tradition dieser Ideen verloren

gegangen, die in der älteren seit *Lamarck*'s und *Geoffroy*'s Zeiten lebendig blieben. *K. E. von Bär* legt in dieser Rede die Fragen vor: „Wie und auf welche Weise sind die verschiedenen organischen Formen entstanden? Haben sie sich durch Fortpflanzung und Umwandlung aus einander entwickelt? Oder ist jede Form für sich nicht durch Fortpflanzung, sondern ursprünglich erzeugt und nur durch Fortpflanzung vermehrt? Wie entstand das organische Leben?" *Bär* erklärt zunächst, dass unsere Beobachtung nicht ausreicht, um diese Fragen zu beantworten. Doch weist er auf viele Punkte hin, wo eine Art aus der andern entstanden sein könnte oder doch historisch sich eine Art sehr veränderte. Andererseits hält er an dem Begriff der Art „als dem Inbegriff der durch Fortpflanzung mit einander in Verbindung gedacht werdenden Individuen" fest. Das was man in den Werken als Art betrachtet, wird im Laufe der Erfahrung und Zeit sich sicher sehr vielfach ändern; die Arten werden sehr vielfach grösser werden. „Aber", sagt *K. E. von Bär* an einer andern Stelle, „dass wir den Begriff der Art selten erproben, giebt uns nicht das Recht zu glauben, wir hätten einen anderen, bloss weil wir das Wort Art häufig anwenden; auch bin ich der festen Ueberzeugung, fährt er fort, dass unsere zoologischen Systeme viel zu viel Arten aufstellen, eben weil wir k e i n ä u s s e r e s Merkmal besitzen und die Versuche über fruchtbare Fortpflanzung für die Ungeduld die Verzeichnisse zu vervollständigen nicht anwendbar sind." „Wir werden vielleicht gezwungen", sagt im selben Sinne *H. von Nathusius*, „die Grenzen des Artbegriffes zu erweitern, aber keine reale Anschauung nöthigt oder erlaubt uns, den Artbegriff überhaupt aufzugeben."

Auch von *van der Hoeven* liegt aus der vor-*Darwin*'schen Zeit eine jetzt erst gedruckte Arbeit über die Entwicklung der Thierwelt auf der Erde vor, welche zeigt, wie die Idee der Artwandlung oft discutirt wurde; *Darwin* brachte nur das Princip der natürlichen Züchtung und des Kampfes um's Dasein hinzu. *Van der Hoeven* weist auf die Idee der ununterbrochenen Stufenleiter der Thiere hin, auf *de Maillet* und *Lamarck*, und erläutert dann genauer die paläontologischen Befunde, welche sicher am besten in dieser Frage zu verwenden sind. Es sind danach verschiedene Formen gekommen und gegangen, ohne einen Uebergang zu zeigen, und die Jetztschöpfung zeigt sich in dieser Weise nicht als die Folge der vergangenen. „Die Schöpfung, der erste Ursprung der Dinge," schliesst der hochverdiente Leydener Zoolog, „ist

und wird vielleicht immer ein Geheimniss bleiben; das Geheimniss wird durchaus nicht erläutert, wenn wir das Entstehen von Keimen annehmen. Das erste Thier z. B. mit Sehorganen müsste doch abgeleitet werden von einem ohne Augen. Aber machen wir uns dadurch die Sache klarer, als wenn wir uns gleich ein ganzes Thier mit Augen geschaffen denken? Hier schliesst die Wissenschaft nicht, wie es gesagt wurde, ihre Bücher, sondern wahre Wissenschaft öffnete die Bücher über solche Fragen überhaupt nicht."

Von sehr wesentlichem Einfluss auf unsere Anschauungen von der Species sind *H. von Nathusius'* Untersuchungen über die Schweineracen. Der Verf. erläutert den Schädelbau vom Wildschwein, Sus europaeus, und vom Indischen Schwein, Sus indicus Pallas. Es zeigen sich grosse und constante Unterschiede in der ganzen Form und besonders im Thränenbein, in der Richtung und Form der Zahnreihen u. s. w. Jeder würde hier zwei Arten annehmen. Doch begatten sich beide Formen leicht, sind sehr fruchtbar zusammen und liefern aus ihrer Verbindung alle unsere Culturracen. Sie bilden also eine Art. Hieraus kann man sehr lehrreich erkennen, wie unvollkommen die äusseren Charaktere sind, auf die wir unsere Arten gründen, und es scheint klar, dass sehr viele von ihnen früh oder spät mit anderen zu einer wirklichen Art vereinigt werden müssen.

In einem sehr anziehenden Buche, betitelt „Methods of Study in Natural History", handelt *L. Agassiz*, der sich bekanntlich überall gegen den Darwinismus ausgesprochen hat, von einigen Beweisen für die Unwandelbarkeit der Arten. Es ist durch minutiöse Untersuchungen nachgewiesen, dass die Thier- und Menschenskelete, welche von den Zeiten der alten Aegypter auf uns gekommen sind, mit den heutigen Arten und oft Racen völlig übereinstimmen. Schon *Cuvier* erkannte die Wichtigkeit dieser Untersuchungen; doch ist der Zeitraum von etwa drei bis sechs tausend Jahren ein allerdings vergleichsweise nur geringer. *L. Agassiz* führt aus älteren Zeiten überlieferte Thiere auf, die heute noch ebenso und an denselben Orten vorkommen: die Corallen der Corallenriffe von Florida. Zonen von Corallenriffen umgeben bekanntlich die Südspitze dieser Halbinsel. Ist eine Riffzone bis zur Hochwasserlinie in die Höhe gewachsen, vermögen sie sich natürlich nicht weiter zu erheben, Detritus von Corallen, Echinodermen, Mollusken u. s. w., wie es der Verf. einleuchtend schildert, bilden einen Boden auf dem Riff, das zur Insel wird. In gewisser Entfernung seewärts von dieser

beginnt aber alsbald ein neues Riff zu entstehen, das endlich auch zur Insel wird. Bis tief in das flache Land von Florida liegen so concentrische Ringe alter Corallenriffe, oft mit Ausfüllung von Land zwischen sich, oft in den Zwischenräumen schmale Seen oder Meeresarme darbietend. *Agassiz* untersuchte nun das Wachsthum der Corallen in einer gewissen Zeit. Am Fort Jefferson und ähnlichen Stellen konnte er Steine beobachten, die mehrere Jahre im Wasser gelegen hatten, unter den günstigsten Bedingungen der Corallenbildung. Danach kann man das Mittel des Wachsthums von Maeandrina auf $^1/_2$ Zoll in zehn Jahren festsetzen und man wird, alle begünstigenden Verhältnisse des Wachsens des Riffes berücksichtiget, wenn man für ein Jahrhundert einen Fuss Wachsthum annimmt, nicht zu wenig taxirt haben. Das jetzt wachsende äussere Riff ist nun 70 Fuss hoch, das macht also ein Alter von 7000 Jahren. Viele der inneren Riffzonen sind höher (tiefer), und da viele solcher Zonen, wie angeführt, auf einander folgen, die eine nach der anderen entstanden sein mussten, so muss man das Alter der innersten Riffe auf 70000 Jahre setzen, ja viel wahrscheinlicher auf hundert Tausende von Jahren.

Sind nun die Corallen der ältesten Riffe andere wie die der jüngsten? fragt *Agassiz*, und antwortet auf das Bestimmteste „nein.“ Die Astraeen, Poriten, Madreporen, Maeandrinen sind nach *Agassiz* wirklich in dieser Zeit dort durchaus gar nicht verändert.

Schacht's letztes Werk handelt über die Spermatozoiden der Pflanzen. Besonders genau untersuchte er die Equiseten, einige Farren und Algen. Ueberall zeigte sich, dass die Spermatozoiden als der Inhalt einer Mutterzelle, meistens mit geschwundenem Kern, aufzufassen sind. Sie werden durch Auflösung oder Zerreissen der Membran der Mutterzelle frei und bestehen aus dem weichen, dehnbaren Protoplasma, ohne Zellstoffmembran, aber mit zwei oder mehr Wimpern.

Naudin veröffentlicht sehr interessante neue Versuche über die Frage, in wiefern aus Pflanzenbastarden neue Arten oder doch Formen entstehen können. Er kommt nach Beobachtung von mindestens sieben Generationen zu dem Schlusse, dass dies hier nirgends stattfindet, sondern dass die Mischlinge auf die guten Arten zurückschlagen, und dass selbst durch Mischung charakteristischer Racen nie wieder neue Racen, sondern nur individuelle Verschiedenheiten entstehen und dass diese Kreuzungen gleichsam nur in der Physionomie und dem Temperament von einander und den Racen abweichen.

Ueber die wichtige Arbeit *Max Wichura*'s über die Bastarde der Weiden werden wir im Anschluss an andere Arbeiten erst im nächsten Berichte referiren.

Um *Pouchet*'s Ansicht von der spontanen Erzeugung der Infusorien in verschiedenen Infusionen in der sich dort bildenden bekannten Haut von Monaden, Bakterien und Vibrionen zu prüfen, untersuchte *Coste* die Verhältnisse bei der Heuinfusion und fand, dass diese Haut durchaus nicht die Stelle der Bildung der Infusoria ciliata ist. Diese bilden sich vor jenem Stroma oder Keimhaut *Pouchet*'s und werden als Eier oder Cysten mit den Blättern u. s. w. eingeführt, da die Infusion von Stoffen, welche der Aussenwelt entzogen waren (Pulpa von Kartoffeln) ohne Infusorien bleiben. In solchen Infusionen pflanzen sich die Infusorien (Colpoda, Chilodon, Glaucoma) ausserordentlich schnell durch Theilung fort, wobei sich die Colpoden stets vorher encystiren. Solche Cysten können völlig eintrocknen und durch Befeuchtung nach Jahren sich noch weiter entwickeln. Die jungen Infusorien, deren Eier und Cysten sind so klein, dass sie durch das Filter hindurch gehen.

Pouchet will die Fortpflanzung durch Theilung bei den Infusorien nicht durchaus leugnen, glaubt aber, dass sie auf die Bevölkerung der Infusionen gar keinen Einfluss hat und überhaupt äusserst beschränkt wäre. Bei den Vorticellen leugnet er sie völlig und deutet die dafür ausgegebenen Bilder als Monstrositäten. Auch allen übrigen Einwendungen *Coste*'s wegen der Entstehung der Infusorien setzt *Pouchet* die Behauptung des Gegentheils entgegen und hält namentlich die Cysten für abgestorbene Infusorien. *Coste* widerlegt diese Ausführungen in einer längeren Erwiderung.

Desgouttes beschreibt einen Vorgang bei Amphileptus fasciola, den er als Eierlegen und Befruchtung deutet. Aus dem Hinterende eines hinten angeschwollenen solchen Infusoriums trat langsam eine kugelförmige Masse hervor, auf die sich sofort ein zweiter Amphileptus stürzte und durch Reibung mit seinem Leibe hin und her wälzte, bis sie sich zuletzt in eine Menge runder Körper zertheilte. Der Verf. sieht diese für Eier, den zweiten Amphileptus als Männchen an, bringt jedoch nirgends Beweise für diese Ansicht bei.

In seinen Icones histologicae theilt *Kölliker* auch einige eigene Untersuchungen über die Geschlechtsverhältnisse von Paramaecium aurelia mit. Den Ausführungsgang des Eierstocks (Nucleus), den *Balbiani* beschrieb, leugnet der Verf. In vielen Punkten hält er den Eierstock als einem Zellenkern

entsprechend. Mit *Balbiani* hält *Kölliker* die von *Claparède* und *Lachmann*, *J. Müller*, *Stein* beschriebenen Zoospermien, die er in Kali sich nicht verändern sah, für parasitische Bildungen, während die ächten Zoospermien sich in Kali sogleich auflösten, in Wasser erst schrumpften und sich dann langsam auflösten.

In einem durch mehrere schöne Holzschnitte gezierten Bericht an die britische Naturforscher-Versammlung erläutert *Geo. Allman* alle über die Geschlechtsverhältnisse der Hydroidea bekannten Thatsachen, an deren Erforschung er selbst so grossen Antheil genommen hat. Die Bildung der Geschlechtsorgane an den Polypenstöcken und die der Geschlechtsproducte in den Organen wieder ist so vielartig, dass *Allman* zur Beschreibung derselben eine besondere ausgedehnte Nomenclatur gebraucht. Den ganzen Thierstock, das Individuum, welches er mit *Huxley* als das ganze Resultat der Entwicklung eines einzigen Eies definirt, bezeichnet er als Hydrosoma, jedes Einzelthier als Zooid, die Nährthiere als Trophosom, die Geschlechtsthiere als Gonosom. Bei einigen Formen (z. B. Plumularia) finden sich ausserdem noch Zooiden, welche ein rhizopodenartiges Protoplasma ausschicken können, wie Amöben, dies sind die Nematophoren von *Busk.* Die gemeinsame Basis, welche im Stock die Einzelthiere vereinigt, heisst Coenosarc. Die Geschlechtsorgane selbst, welche stets in Knospenform entstehen, aber in den verschiedensten Zuständen derselben stehen bleiben können, erreichen entweder eine Medusengestalt, sind phanerocodonisch, oder erlangen keine Glockenform, sind adelocodonisch, und bleiben nach *Allman*'s früherer Bezeichnung ein Sporosack. Doch gehen diese beiden Zustände völlig in einander über und *Agassiz* sah, wie die Coryne mirabilis im Frühjahr wirkliche Medusen als Geschlechtsorgane entwickelte, die später nur Sporosacke blieben, obwohl sie die Geschlechtsproducte zur Reife brachten. Bei Dicoryne überzieht sich der Sporosack mit Cilien, reisst sich los und schwimmt frei, so dass ein freies Leben nicht allein auf die ausgebildet medusoiden Geschlechtsorgane beschränkt ist.

An den phanerocodonischen Geschlechtsorganen unterscheidet *Allman* wieder zwei Formen nach der Stelle, wo sich die Geschlechtsproducte entwickeln. Entweder ist dies in der Magenwand der Meduse, und diese Gonophore nennt er Gonocheme (Sarsia, Steenstrupia, Oceania, Lizzia), oder es ist an den Radiärkanälen der Meduse, die er dann Gonoblastochem nennt (Obelia, Eucope, Thaumantias): die letzteren haben

Randkörper zwischen den Tentakeln, die ersteren Ocelli an den Tentakelbasen.

Allman entwickelt nun die morphologische Uebereinstimmung der Gonophore und der Nährthiere, und der adelocodonischen und phanerocodonischen Gonophore unter einander. Den Körper des Polypen stellt er gleich dem Manubrium der Medusen, die Radiärkanäle und den Schirm gleich den Tentakeln des Polypen. Ganz zutreffend möchte dieser Vergleich nicht sein, da die Tentakeln des Polypen Ausstülpungen der Leibeshöhle, die Radiärkanäle der Medusen Reste einer früher grösseren Leibeshöhle sind.

Die Gonophore können nun in allen Stadien der Knospenform stehen bleiben, und Clava multicornis, Garveia natans, Tubularia indivisa, Syncoryne eximia stellen gute und weiter erläuterte Beispiele der festsitzenden Gonophore dar. Häufig sind die Gonophore mit dem Gonoblastidium, an dem sie entstehen, von einer Cuticularhülle, analog der Hydrotheca der Polypen, umhüllt; solche Kapsel nennt *Allman* Gonangium und die Hydroiden angiogonial, während die mit nackten Gonophoren als gymnogonial bezeichnet werden. In der Axe des Gonangium erhebt sich der Blastostyl, an dem die Gonophore sprossen. Manche Verschiedenheiten treten dabei hervor. Bei Sertularia rosacea z. B. erheben sich oben aus dem Blastostyl tentakelartige Bildungen und nehmen, wie in einer Bruttasche, die reifenden Eier zwischen sich; ähnlich ist es auch bei Sert. tamarisca, wo die tentakelartigen Bildungen zackig und verzweigt erscheinen. Bei Laomedea Lovénii treten aus der Kapsel die Gonophore in Form kleiner Medusenglocken hervor, wie es *Lovén* zuerst entdeckte, und lassen aus der Glockenöffnung die bewimperten Embryonen herausschlüpfen; bei Plumularia bilden sich ganze Zweige zu Gonophor-Kapseln um, die von *Allman* dort als Corbula bezeichnet werden. Bei Sertularia pumila bilden sich die Eier nicht in Knospen, sondern in der Wand des von einer Kapsel umhüllten Blastostyls, und stülpen mit ihrer Reife einen Theil desselben als Acrocyste oben aus der Oeffnung der Kapsel kugelig hervor.

Nach *Allman* bilden sich die Geschlechtsproducte in der inneren Bildungshaut (Endoderm) der Gonophore, während sich Ref. früher von ihrer Entstehung gerade in der äusseren Bildungshaut überzeugt zu haben glaubte.

Gewöhnlich sind die Hydroiden in der Art in Geschlechter getrennt, dass ein Stock nur ein Geschlechtsproduct hervorbringt, doch bilden Plumularia pinnata wie Hydra bekannte Ausnahmen und tragen am selben Stamm Eier und Samen.

An der Form und Stellung der Gonangien sind männliche und weibliche Stöcke leicht zu unterscheiden.

Allman schildert nun die Fortpflanzung durch Knospung. Bei vielen Tubularia fallen, wie es *Dalyell* zuerst entdeckte, nach völliger Reife die Polypenköpfe ab, neue bilden sich wieder und der Stamm verlängert sich dabei, was durch ringförmige Verdickungen sichtbar bleibt, so dass die Zahl der Ringe der Zahl der stattgehabten Decapitationen entspricht. Nach *Allman* theilt sich, wenn aus einer rundlichen Knospe sich ein medusoides Gonophor bilden wird, an der Spitze das Ectoderm in zwei Schichten. Die innere davon stülpt sich rückwärts ein und bildet die Glocke, in deren Grunde sie und das Endoderm sich zum Manubrium erheben, während die äussere Schicht des Ectoderms eine Zeitlang die Glockenmündung noch schliesst, um dann zu vergehen. — Nach *Kölliker* findet bei Stomobrachium mirabile eine Fortpflanzung durch Theilung in 2, 4 u. s. w. Stücke der ganzen Medusenglocke statt.

Bei der Entwicklung aus dem Ei, die *Allman* bei Laomedea flexuosa schildert, schwindet stets das Keimbläschen ohne Betheiligung an der Furchung. Die Furchungskugeln haben zuerst auch keine Kerne. Durch die Furchung bildet sich eine Kugel, deren Schale aussen aus Cylinder-, innen aus Kugelzellen gebildet wird, welche beiden Schichten (Ectoderm und Endoderm) im Centrum einen Hohlraum umschliessen. Aussen bilden sich Cilien auf dem Ectoderm, das Junge streckt sich in die Länge und beginnt als Planula ein freies Leben. Später bricht an einem Ende der Mund auf und mit dem andern Ende setzt sich das Thier als junger Polyp fest. *Allman* beschreibt auch die Entwicklung von Tubularia indivisa, die, wie es aus den Beobachtungen von *van Beneden*, *Mummery* u. A. ersichtlich, mit bereits gebildeten Tentakeln aus dem Ei kommen und dann noch eine Zeitlang in diesem Zustande (als Actinula *Allman*) frei schwimmen. *Allman* gedenkt auch der im vorigen Berichte p. 223, 224 erwähnten Darstellung *Claparède*'s, wonach diese Jungen mit dem Larven-Munde sich festsetzen und am entgegengesetzten Ende zum wahren Munde aufbrechen sollten. *Allman* hält dies für einen Irrthum und giebt an, dass am Hinterende nie eine Oeffnung vorhanden sei, wenn auch Faltenbildungen daran den Anschein hervorrufen könnten.

Ueberall nimmt *Allman* an, dass die freischwimmenden craspedoten Medusen die Gonophore von Hydroidpolypen seien, wie es für viele ja auch bereits speciell nachgewiesen ist.

Nach ihm bildet sich aus dem Ei solcher Meduse stets ein Polyp. Nur die von *Claparède* beobachtete Lizzia der schottischen Küste macht eine einzige Ausnahme: ihre Eier werden direct wieder eine Lizzia. Die Verhältnisse der Aeginopsis, Aegina etc. scheinen *Allman* noch nicht aufgeklärt und er sieht keinen Grund, warum man der Annahme huldigt, dass aus ihren Eiern direct wieder Medusen würden. Er verweist auf *Kölliker*'s und *Fr. Müller*'s dunkle Beobachtungen, nach denen 16 tentakelige Stenogaster an dem Magen von 10 tentakeligen Eurystoma sprossen. (Bericht f. 1861. p. 195, 196.) Im nächsten Berichte werden wir auf wichtige sich hier anschliessende Beobachtungen *Haeckel*'s zurückkommen.

Ohne die verschiedenen europäischen Beobachtungen zu berücksichtigen, schildert *H. J. Clark* die Entwicklung der Tubularia aus dem Ei. Das Ei zeigt nach ihm deutlich ein Keimbläschen. Das Junge kommt als fertige kleine Tubularia aus dem Ei.

In seiner schönen Abhandlung über die Antipathes, deren Einzelthiere ganz den Actinien gleichen, beschreibt *Lacaze-Duthiers* auch die Geschlechtsorgane und -producte, wegen deren Einzelheiten hier aber auf das Original verwiesen werden muss.

In Bezug auf die Geschlechtsverhältnisse und Entwicklung der edlen Coralle finden wir in *Lacaze-Duthiers*' prächtigem Werke reichhaltige Beobachtungen. Gewöhnlich sind die Individuen eines Astes, oft auch die eines ganzen Stockes, von einem Geschlecht, und die Geschlechter sind also, wie es meistens bei den Hydroidpolypen der Fall ist, nach den Dividuen getrennt; bisweilen sah aber auch *Lacaze* die Organe beider Geschlechter in einem Einzelthier vereinigt.

Die Geschlechtsorgane, welche aber nur in den warmen Monaten sich ausgebildet zeigen, bilden Anschwellungen an den Längsscheidewänden und sind also meistens in der Achtzahl vorhanden. Unter dem Magen faltet sich der angeschwollene Rand der Septa eine Strecke weit zu einem Haufen darmförmiger Wülste zusammen, deren Bau *Lacaze* nicht weiter erläutert, die aber wahrscheinlich den sogen. Mesenterialfäden der Actinien analog sein mögen und von Octactinien bisher noch nicht bekannt waren; unter diesen hängt dann an jedem Septum ein gestielter rundlicher oder nierenförmiger Körper, die Bildungsstätte der Geschlechtsproducte. Dieselben entstehen also in einer Anschwellung des Randes der Septa, demnach an ähnlicher Stelle wie an den Radialgefässen der Quallen. Beim Männchen scheinen

dort kleine Zellen durch unmittelbares Auswachsen in die geknöpften Zoospermien überzugehen, beim Weibchen bildet sich dort ein einziges Ei mit Keimbläschen und meistens zwei Keimflecken.

Die Zoospermien fallen bei der Reife des Hodens in die Körperhöhle, und indem sie durch den Mund nach aussen kommen, vermögen sie in die Körper der Weibchen zu dringen und dort die Eier zu befruchten, zu denen sie vielleicht aber auch bei Zwitterstöcken durch das Gefässsystem des Sarkosoms gelangen. Die Eier werden nicht frei, sondern die Zoospermien dringen in den Eierstock und vollbringen dort die Befruchtung. Noch an der Bildungsstelle machen die Eier die ersten Stadien der Entwicklung durch, und es liegt wohl darin der Grund, dass *Lacaze* nicht ausmachen konnte, ob eine Dotterfurchung wirklich vorkommt; wenn man sie der Analogie nach auch sicher vermuthen darf.

Das Ei bildet sich im Eierstock zu einer länglichen, mit Cilien bekleideten Larve um, die alsdann in die Körperhöhle fällt, bald aber durch den Mund des Polypen nach aussen gelangt und ein freies Leben führt. Im Innern bemerkt man in ihr einen Hohlraum, und wenn sie alsbald langgestreckt und sich wurmartig schlängelnd im Wasser umherschwimmt, öffnet sich auch bald am spitzeren Ende der Mund.

Nach etwa vierzehn Tagen dieses freien Lebens setzt sich die Larve mit dem breiteren Hinterende fest, schwillt kugelig auf, plattet sich ab und zeigt den Mund im Centrum einer flachen oberen Einsenkung. Man unterscheidet nun in der Wand schon deutlich zwei Schichten, von denen die äussere mehrere nach dem Centrum hin laufende Vorsprünge oder Falten, die späteren Septa, in die innere grosszellige Schicht hineinschickt. Weiter konnte der Verf. leider die Entwicklung nicht direct verfolgen und es schliessen sich daran nun gleich seine Beobachtungen einen halben Millimeter grosser schon gefärbter Einzelthiere (Oozoite Lac.), deren Vermehrung durch Knospenbildung an der Basis und Bildung der Anlagen des Kalkstockes alsdann genauer beschrieben wird. Vor Allem ist dabei zu bedauern, dass die Entstehung des Magens unerörtert bleiben musste.

Die Synapten sind bekanntlich Zwitter und Eier wie Samen entstehen in denselben röhrenförmigen Schläuchen. Nach *Alb. Baur* befinden sich in diesen Schläuchen fünf breite Längswülste, welche von einem kleinzelligen Epithel überzogen werden. In den Wülsten bilden sich die Eier, welche dieselben mit ihrem Wachsthum zu maulbeerförmigen Massen

umgestalten und mit ihrem Zerreissen sie frei zwischen die Wülste in das Schlauchlumen treten lassen. Aus den kleinen Epithelzellen bilden sich die stecknadelförmigen Zoospermien.

A. Böttcher wie *L. Stieda* verdanken wir ausgedehnte Untersuchungen über die Anatomie des Bothriocephalus latus. Nach Letzterem bestehen die weiblichen Geschlechtsorgane aus dem in den Genitalporus mündenden Vaginalkanal, aus einem dicht unter der Muskellage an der Bauchfläche gelegenen Hförmig gestalteten Keimstock, aus Dotterstöcken, welche in der Rindenschicht eingelagert sind, ferner aus dem Ausführungsgang des Keimstocks zum Vaginalkanal, der auch die Dottergänge aufnimmt; endlich aus dem Uterus, ein in viele Schlingen zusammengelegter Kanal, der unter dem Genitalporus nach aussen mündet und hinten mit dem Gange des Keimstocks in Verbindung steht.

R. Greef untersuchte die Geschlechtsorgane von Echinorrhynchus (polymorphus) und stimmt in vielen Punkten mit *Pagenstecher*'s Darstellung (s. den vorigen Bericht p. 184, 185) gar nicht überein. Das von der Rüsselscheide entspringende Ligamentum suspensorium ist allerdings danach nicht das Ovarium, sondern umschliesst ein Ovarium in seinem Innern. Dort entstehen die Eierballen. Zuerst sind es einfache Zellen, welche sich aber schnell zu grossen Zellenhaufen umbilden und, wie es *Siebold* ganz richtig angab, frei in die Leibeshöhle gelangen. Jede Zelle dieser Haufen wird zu einem ovalen Ei, das auch, wie *Siebold* zuerst entdeckte, durch Schluckbewegungen der Uterusglocke aufgenommen und nach aussen gebracht wird.

Wir verdanken *C. Semper*, der in diesem Sommer aus Manila zurückkehrt, die Entdeckung des wahren Verhältnisses der sogen. Bauchdrüsen oder Sipunculiden. Er fand nämlich vorn an diesen Schläuchen eine in die Leibeshöhle führende Trichteröffnung, welche die frei in der Leibesflüssigkeit treibenden Geschlechtsproducte aufnimmt und sie in den Schlauch bringt, den *Semper* als Eier- oder Samentasche ansieht. Da nun anderweitig bereits die Oeffnung nach aussen an diesen Schläuchen, die bei den Thalassemen in drei bis vier Paaren hinter einander stehen, bekannt ist, so darf man sie unbedingt den S e g m e n t a l o r g a n e n der Anneliden gleichstellen.

Ch. Bastian liefert eine Abhandlung über die Anatomie des Dracunculus medinensis, von dem er sechs Exemplare untersuchen konnte. Wesentliche Dienste leisteten dabei Querschnitte und es ergaben sich manche neue Resultate, von denen wir hier nur einige auf die Geschlechtsorgane bezüg-

liche erwähnen. Bekanntlich sind alle bisher untersuchten Dracunc. med. Weibchen gewesen; so waren es auch die hier secirten sechs Exemplare. Die Geschlechtsorgane bilden einen weiten Schlauch, der in seiner grössten Länge als Uterus gedeutet werden muss, der aber an jedem Ende einen kurzen geschlungenen engeren Theil zeigt, den man als Eierstock ansehen kann. Dieser Geschlechtstractus reicht hinten bis nahe an's Hinterende, vorn bleibt er 1—$2^1/_2$ Zoll vom Vorderende entfernt. Einen Ausführungsgang, den man der Analogie nach etwa in der Mitte der Uteruslänge, also nahe der Körpermitte vermuthen sollte, war nicht aufzufinden, während sonst die Geschlechtsorgane in der Anlage also ganz denen der übrigen Nematoden entsprechen. Der Uterus füllt die Körperhöhle fast aus, so dass der Darm sehr zusammengedrückt ist, auf Querschnitten aber stets sichtbar bleibt. Der Uterus ist völlig gefüllt mit Jungen, alle von ziemlich gleicher Grösse, und mit Massen von Pseudova oder Keimen, körnige Massen von $^1/_{5000}$—$^1/_{3334}$ Zoll Grösse und oft zu zweien und mehreren zusammengeballt, so dass der Verf. für sie eine Vermehrung durch Theilung annimmt. Durch Verlängerung solchen kugeligen Keims bildet sich das Junge; viele Stadien dieser Entwicklung konnten beobachtet werden.

Nach *Bastian* bilden sich diese Jungen auf ungeschlechtlichem Wege, und es wird noch einen andern zwar noch unbekannten Zustand geben, wo das Thier eine geschlechtliche Vermehrung zeigt. Die Würmer, die man im Menschen findet, haben sich allerdings verirrt und werden nur sehr selten ihrer Arterhaltung weiter dienen können, gerade so wie die Trichinen, sobald sie in den Menschen gelangen, diesen Zweck nicht weiter erfüllen. Nach dem Verf. scheint es sehr sicher, dass der Dracun. med. als ganz kleiner, im Wasser und im Schlamm lebender Wurm in den Körper durch die Haut eindringt.

Im nächsten Bericht werden wir sehen, dass für viele Nematoden eine ungeschlechtliche Vermehrung nachgewiesen oder doch wahrscheinlich ist.

Von *E. Ehlers'* grossem Werke über die Borstenwürmer (Annelida chaetopoda) ist jetzt die erste Abtheilung (p. 1 bis 268, Taf. I—XI) erschienen, welche nebst der allgemeinen anatomischen Einleitung von der Ordnung der Nereidea die Familien Aphroditea, Phyllodocea, Hesionea, Syllidea umfasst. Nach *Ehlers'* vorläufiger Mittheilung haben wir schon im vorigen Berichte (p. 189—191) über seine Beobachtungen, namentlich über den Bau und die Functionen der Segmental-

organe, die fast überall die Ausführungsgänge für die Geschlechtsproducte vorstellen, referirt. Es bleiben hier nur einige Nachträge zu machen. Die einfachste Form des Segmentalorgans ist eine an beiden Enden offene Röhre, wie es bei Syllis und Lysidice vorkommt, complicirter wird es, wenn die Röhre lang und in ihrem mittleren Theile verknäult ist, wie bei den Lycoridea, Ariciea. Eine sehr häufige Form ist die einer in U Form zusammengeknickten Röhre, so fast bei allen Kopfkiemern (Terebella u. s. w.), wo diese Organe überdies nur auf die vorderen Körpersegmente beschränkt sind. Bei den elytrentragenden Chätopoden (Polynoe u. s. w.) erweitert sich der mittlere Theil des Organs zu einem sackförmigen Behälter, dessen Wände deutliche Contractilität zeigen. — Die Eier haben von Anfang an Keimbläschen und Keimfleck, von denen der letztere mit der Reife aber schwindet; zuerst fehlt ihnen jede Dotterhaut, mit dem Durchtritt durch das Segmentalorgan, wobei die Eier ausserordentliche Elasticität zeigen, bemerkt man solche, und der Verf. meint, dass dieselben vielleicht von den Wänden des Segmentalorgans abgesondert würden, besonders da nach dem Legen die Eier meistens wie durch einen Kitt haufenweis zusammenkleben. Die Eier selbst entstehen an den Wänden des Körpers in Gruppen zusammen, oft in eigenen sackförmigen Auftreibungen, also zunächst von einer gemeinsamen Haut umhüllt. Früh gelangen sie aber frei in die Leibeshöhle, um dort sich noch bedeutend weiter zu entwickeln. An ähnlichen Orten bilden sich die Zoospermien. Zuerst findet man dort grosse kernhaltige Zellen, deren Kern nach dem Verf. alsdann schwindet; während die Mutterzelle Furchungsstadien durchmacht, maulbeerförmige Oberfläche erhält, aus der dann die fadenförmigen Theile der Zoospermien hervorwachsen.

Ed. Grube beschreibt den Generationswechsel bei einer Syllidee von Lussin (cfr. *Al. Agassiz'* und *Pagenstecher's* Beobachtungen, diesen Bericht f. 1862. p. 205—208). Seine Tetraglene rosea erkannte er als das als Knospe an einer langen syllisartigen Annelide entstandene Geschlechtsthier derselben.

In den Mémoires de la Société de Physique de Genève theilt *Ed. Claparède* seine im Jahre 1863 zu Port Vendres angestellten Untersuchungen über die Anneliden, welche in vielen Arten sich auch besonders auf die Geschlechtsverhältnisse beziehen, mit. *Claparède* beobachtete dort die Amphicora mediterranea Leydig, welche wie Fabricia hermaphroditisch ist. Sehr eigenthümliche Geschlechtsproducte beschreib der Verf. von Aonides auricularis nov. gen. et sp.: die 0,27mm

grossen Eier haben ein 0,016^{mm} dickes Chorion und zeigen einen Aequator von einer Reihe von 18—23 hellen, runden Flecken, die sich in der Profilansicht jeder als eine kugelige (0,024^{mm}) Ampulle erweisen, die mit dünnem Halse das dicke Chorion durchsetzt und sich dort öffnet. Die Zoospermien haben einen flaschenförmigen Kopf, der ähnliche Texturverschiedenheiten (Streifen) darbietet, wie es *Valentin* z. B. vom Bären beschrieben hat.

Von vielen Syllideen (Syllis, Sphaerosyllis, Spermosyllis, Autolytus) beschreibt *Claparède* den Generationswechsel, bezieht mit Recht seine systematische Darstellung aber besonders auf das geschlechtslose Thier, an dem durch Knospung die Geschlechtsthiere (mit einfachem Darmtractus, ohne Proventriculus, oft mit langen Borsten) entstehen. Von der Syllides pulligera Krohn untersuchte *Claparède* zuerst die Männchen und bestätigte dann vollkommen *Krohn*'s Angaben über die Entwicklung der Jungen. Die Eier werden nach ihrem Austritt an die kurzen Cirrhen, die regelmässig mit den langen abwechseln, befestigt und entwickeln sich dort ganz so, wie es *Krohn* angiebt, gleichsam als gestielte Jungen, weiter.

Den interessanten Schmarotzer der Leibeshöhle der Hummeln (Bombus), die Sphaerularia Bombi Duf., hat *Lubbock* von Neuem untersucht. Im Winter und Anfang des Frühjahrs sind die Sphaerularia noch sehr klein, sie liegen am vorderen Theil des Magens, und der Verf. hat sie dort oft aufgefunden. Stets war schon das Männchen in der sonderbaren Weise mit dem Weibchen vereinigt. Das kleinste Weibchen war $^1/_{40}$ Zoll lang (im Januar), das Männchen dabei $^1/_{30}$ Zoll. Die Männchen sind dann sehr beweglich, die Weibchen meistens in Ruhe. Bei den halbausgewachsenen Weibchen fand der Verf. im Uterus einen langen körnigen Strang, den er als aus Zoospermien gebildet ansieht.

Lubbock beschreibt den Lepidurus (Apus) productus, den er bei Rouen sehr häufig fand. Das Verhältniss der Männchen zu den Weibchen ist hier ein anderes als bei Apus cancriformis, wo *Kozubowski* unter 160 Stück nur 16 Männchen entdeckte. *Lubbock* fand bei seiner Art unter 72 Stück 33 Männchen, die sich in ähnlicher Weise als bei Ap. cancriformis von den Weibchen unterschieden.

Walsh beschreibt den Dimorphismus von Cynips aus Nordamerika. Aus einigen der Gallen von Quercus tinctoria kommen im Juni Männchen und Weibchen von Cynips spongifica hervor, aus anderen entstehen im October und November und

auch im nächsten Frühjahr die bisher als Cynips aciculata beschriebenen Thiere, welche aber nur aus Weibchen bestehen. Nach *Walsh* nun gehören beide äusserlich so verschiedenen Formen einer Art an, und zwar bildet die C. aciculata Gallen, in denen durch Parthenogenesis Männchen der C. spongifica entstehen, welche nur einige Tage im Juni leben und sich mit den Weibchen begatten. Diese legen Eier, aus denen die C. aciculata oder Weibchen der C. spongifica hervorkommen, die sich wieder mit den von C. aciculata parthenogenetisch erzeugten Männchen begatten.

L. Landois beschreibt in seiner Abhandlung über den Pediculus pubis (Phthirius inguinalis Leach) auch die männlichen wie weiblichen Geschlechtsorgane derselben, wesswegen hier aber auf das Original verwiesen werden muss.

Balbiani theilte der Pariser Akademie sehr bemerkenswerthe Beobachtungen über die Beschaffenheit des Keimes in den unbefruchteten Eiern mit, welche durch die auch vom Verf. ausgeführte Vergleichung mit dem Pflanzenei bedeutend an Abrundung gewinnen. Nach *Balbiani* bildet sich der Keim in der Eizelle in Form einer neuen, spontan im Eiprotoplasma entstehenden Zelle, die mehr oder weniger die Eizelle ausfüllt. In dieser Keimzelle bilden sich wieder andere Tochterzellen, aus denen sich der Embryo aufbaut, während im Dotter ebenfalls Zellen entstehen, die als Nahrungsmaterial dienen. Diese Verhältnisse beschreibt der Verf. genauer bei den Myriapoden, besonders Geophilus longicornis. Bei den jungen Eierstockseiern, wo noch keine Dotterhaut existirt, findet man ausser dem deutlichen Keimbläschen an der Oberfläche der Protoplasmamasse ein sehr feines, kleines Bläschen, das in den jüngsten Eiern leicht übersehen wird, durch etwas Essigsäure aber fast immer deutlich hervortritt. Mit dem Ei wächst diese Blase, erhält oft im Innern einen Kern und zieht das Protoplasma um sich herum an, in dem andere kleinere Kugeln oder Blasen entstehen, die sich um die erste als Centrum herumlagern und sich theilweise durch einen Kern als deutliche Zellen ausweisen. Zwischen diesen Zellen entstehen wieder andere und körnige Protoplasmamassen und verlassen endlich die centrale Zelle, um sich an der Oberfläche des Eies auszubreiten und dort die Keimschicht zu bilden, die seiner oberflächlichen Lage wegen auch das *Purkinje*'sche Keimbläschen in sich einschliessen. Diese Bildung der Keimzellen schreitet nun weiter fort, und zuletzt ist die Oberfläche des Eies rundum von ihnen eingenommen, während im Centrum des Eies noch der klare Dotter vorhanden

ist. Etwas vor der Befruchtung schwindet in der Keimschicht das Purkinje'sche Keimbläschen, dem *Balbiani* die Function eines präembryonalen Circulationsorgans, eines Keim-Herzens zuschreibt, desswegen aber auf spätere Mittheilungen verweist. Mit der Reife des Eies bilden sich im centralen Dotter ebenfalls Zellen, Nahrungszellen.

Auch bei den Spinnen beschreibt *Balbiani* ähnliche Verhältnisse. Bei Tegenaria domestica findet man schon in $0{,}02^{mm}$ grossen Eiern ausser dem Keimbläschen ein $0{,}007^{mm}$ grosses, klares, oberflächlich gelegenes Bläschen. Bald concentrirt sich um dasselbe das Protoplasma und lagert sich schichtenförmig ab, so dass zuletzt ein grosser concentrisch geschichteter Körper entsteht, den *Wittich* u. A. schon genauer beschrieben. Wenn das Ei $0{,}02^{mm}$ gross ist, wächst dieser Kern nicht mehr, sondern die grossen dorthin concentrirten Körner vertheilen sich von da über die peripherische Schicht des Eies und bilden die Keimschicht, in der, wie bei den Myriapoden, durch freie Zellenbildung die Keimzellen entstehen, zwischen denen der Eikern persistirt.

Es ist bekannt, dass die Zelle, aus der bei den Pflanzen sich der Embryo aufbaut, im Inneren einer anderen Zelle entsteht. In dem Protoplasma der letzteren bildet sich ein bläschenförmiger Kern, der um sich das Protoplasma concentrirt, dieses dann mit einer Membran umhüllt und so in der Mutterzelle eine Tochterzelle hervorbringt, welche sich zum Embryo weiter entwickelt, während die übrige Protoplasmamasse der Mutterzelle als Nahrungsstoff verwandt wird. Die Analogie mit *Balbiani*'s Beobachtungen liegt auf der Hand. Auch die Beobachtungen *Robin*'s, *Lereboullet*'s, *Claparède*'s, *Weismann*'s u. s. w. lassen sich leicht damit in Einklang bringen.

C. Claus hat nach *Leydig*'s, *Lubbock*'s, *Leuckart*'s u. A. vorausgehenden Untersuchungen sich von Neuem mit den sehr interessanten Verhältnissen bei der Bildung der Eier der Insecten beschäftigt. Er stellte dabei seine Untersuchungen bei den Pflanzenläusen (Schildläusen und Blattläusen) an. — Nach *Claus* scheint es sicher, dass die im Laufe der Entwicklung so sehr verschieden aussehenden Epithelzellen, Dotterbildungszellen und Eier alles Modifikationen ursprünglich gleichartiger Elemente sind, die durch eine verschiedenartige Entwicklung die abweichende Form erhielten. Bei den viviparen Aphiden (Ammen) sah *Claus* wesentlich dieselben Verhältnisse wie bei den oviparen, nur treten die Eizellen früher dort als etwas Besonderes auf und beginnen schon ihre

Furchung, wenn sie noch lange nicht ausgewachsen sind. Der Keimstock ist ein entschiedenes weibliches Geschlechtsorgan.

Zu der Preisaufgabe, die Geschlechtsverhältnisse und die Entwicklungsgeschichte des Schleimaals, Myxine glutinosa, festzustellen, deren Lösung die Kopenhagener K. Gesellschaft der Wissenschaften bis zum October 1865 verlangt, giebt *Steenstrup* einige sehr beachtenswerthe Bemerkungen und Andeutungen. Männliche Individuen der Myxine sind noch ganz unbekannt und auch das Weibchen scheint nur im ziemlich geschlechtsreifen Zustande bisher untersucht zu sein. Unter 8—9 Zoll Länge findet sich überhaupt dieser Fisch nicht erwähnt, 10—13 Zoll ist die gewöhnliche Grösse. In diesem Zustande trägt der bandförmige Eierstock, wie beim Neunauge, an seinem freien Rande, perlschnurartig, eine Anzahl $^1/_2$—$^2/_3$ Zoll lange ovale Eier, die so lose befestigt sind, dass sie im Begriff scheinen, in die Leibeshöhle zu fallen. *Steenstrup* zeigt nun, dass dies die reifen Eier noch nicht sind. Wie vom Petromyzon liess er auch von der Myxine für sein Museum so viele Exemplare einsammeln, als nur möglich. Die übergrosse Mehrzahl zeigte Eier des gewöhnlichen Verhaltens, ein im September eingegangenes Exemplar liess aber sofort Eier anderer Art erkennen, unter vielen gewöhnlichen. Man erkannte nämlich sofort an ihnen, an bekannter Stelle am Eierstock hängend, eine hornartige Eischale und an jedem Pole einen kleinen Wald langgestielter, ankerförmiger Fortsätze. Es scheint danach, bei der augenscheinlichen Aehnlichkeit dieser Eier mit denen von Plagiostomen, dass dieselben zum Festhaften an fremden Gegenständen bestimmt sind und überdies dass alle bisher untersuchten Exemplare der Myxine glutinosa sich noch nicht im geschlechtsreifen Zustande befanden. Wo genau das geschlechtsreife Exemplar herstammte, war nicht auszumachen. Jedenfalls macht nach *Steenstrup* dieser Befund aber wahrscheinlich, dass der gewöhnliche Aufenthalt im Schlamme und Aase auch für das Weibchen von nur kurzer Dauer sein kann, da alle dorther bekannten Individuen von ziemlich gleicher Grösse und nur fast geschlechtsreif waren. Der Fisch ist an anderen Wohnorten aufzusuchen, wenn man mit Wahrscheinlickeit die Männchen und übrigen Entwicklungszustände entdecken will.

Spiegelberg konnte bei einem zu früh geborenen menschlichen Fötus im Eierstock nicht nur die von *Pflüger* geschilderten Schläuche (s. Bericht 1862. p. 173), sondern auch die Entstehung der Follikel durch Abschnürung aus denselben beobachten, also die wesentlichen Theile von *Pflüger*'s Ent-

deckungen bestätigen, welches ihm ebenso auch bei Katzen gelang. Der Eierstock hatte etwa zwölf Stunden in starker Oxalsäurelösung gelegen und die senkrechten Schnitte wurden mit Glycerin aufgehellt. *Weismann* bestätigte nicht nur *Spiegelberg*'s Beobachtung, sondern fertigte auch die Zeichnung nach dessen Präparat an.

Im Anschlusse an *Henle*'s Darstellung vom Baue des menschlichen Eileiters (voriger Bericht p. 204, 205) hat *A. Meyerstein* die Eileiter verschiedener Säugethiere (Schwein, Rind, Schaf, Pferd, Hund, Kaninchen, Ratte, Maulwurf) untersucht und überall gefunden, dass der Eileiter in einen medialen, engen Theil, Isthmus, und einen lateralen, weiten Theil, Ampulle, zerfällt. Es stellte sich dabei als wahrscheinlich heraus, dass die Thiere, welche mehrere Junge gebären, einen weiten, die welche nur ein Junges zur Welt bringen, einen engen Isthmus besitzen. *Meyerstein* führt dann einige Versuche zum Beweise von *Henle*'s Ansicht, dass die Schleimhautfalten in der Ampulle als Receptaculum seminis dienten, an, die er beim Hunde und Kaninchen angestellt hat. Bei etwa 20 Stunden nach der Begattung getödteten Thieren fanden sich auf dem Eierstock nie, und ebenso nicht im Isthmus Samenfäden, dagegen waren sie reichlich in der Ampulle bis zu den Fimbrien hin vorhanden. Danach ist es wahrscheinlich, dass die Ampulle den Ort der Befruchtung vorstellt. Es erklärt sich aus den dortigen zahlreichen Schleimhautfalten, wie ein geringer Catarrh schon eine Befruchtung hindern kann.

Spiegelberg erkannte bei seinen Untersuchungen der Placenta der Wiederkäuer (Schaf, Kuh), dass die Verbindung zwischen Mutter und Frucht wirklich durch Hineinwachsen der Chorionzotten in die Uterindrüsen vermittelt wird. Von den sehr vermehrten Zellen dieser Drüsen wird die bekannte Uterinmilch abgesondert, deren flüssiger Theil in die Gefässe des Embryo's tritt. Der Verf. theilt eine Analyse dieser Milch von *Thiry* mit, welche im Ganzen mit den früheren Angaben *Schlossberger*'s übereinstimmt.

Th. L. Bischoff verwahrt sich dagegen, dass *Henle*, *Meyerstein* u. A. ihm die Ansicht beilegen, die Befruchtung der Eier geschehe auf dem Eierstock. Wie früher legt er auch jetzt diese Stelle in den Eileiter, doch tritt er *Henle* nicht bei, der in der Ampulle des Eileiters genauer diese Stelle bezeichnet, vielmehr glaubt er, dass an verschiedenen Orten die Befruchtung erfolgen kann, je nach der Zeit, die zwischen

dem Austritt des Eies aus dem Eierstock und der Befruchtung vergehe.

J. Y. Simpson theilte der R. Society in Edinburg seine Untersuchungen und Ansichten über die Nabelschnur mit. Die Masse der Nabelschnur ist danach gebildet aus einem Zellengewebe, welches die beiden Arterien und die Vene, wie deren placentare Theilungen umgiebt, umhüllt noch von einer serösen Haut. An ihrer Bildung nehmen keine Capillaren, Vasa vasorum, Lymphgefässe, Nerven theil, und *Simpson* vergleicht den Bau daher mit dem eines niedrigen Zoophyten.

A. E. von Nathusius theilt ähnliche wichtige Beobachtungen über die verschiedene Trächtigkeitsdauer verschiedener Pferderacen mit, wie früher (Bericht f. 1862. p. 235—237) *H. von Nathusius* über Schafracen bekannt gemacht hatte. Danach fohlen die Percheron-Stuten durchschnittlich um etwa 15 Tage früher, wenn sie von Percheron-Hengsten gedeckt waren, und es ergab sich, dass Halbblutstuten unter gleichen Bedingungen länger tragen. Die Durchschnittszeit der Trächtigkeit betrug bei ersteren 322 Tage, bei letzteren 334—339 Tage. Die Tragzeit zeigte sich bei zwei Stuten, die in verschiedenen aufeinanderfolgenden Jahren von verschiedenen Hengsten bedeckt wurden, sehr verschieden, und der Verf. schliesst daraus, dass die raschere Entwicklung der Percheronrace sich andern Racen durch den väterlichen Einfluss mittheilen lasse.

Entwicklung.

A. de Bary, Recherches sur le développement de quelques Champignons parasites, mémoire pour servir de réponse à une question proposée par l'Acad. des Sc. en 1861 et pour servir de supplément aux travaux sur la question des générations dites spontanées. Ann. des Sc. nat. [4]. Botanique. XX. 1864. p. 1—148. Pl. 1—13.

A. de Bary, Mycetozoen [Schleimpilze]. Ein Beitrag zur Kenntniss der niedersten Organismen. 2. umgearbeitete Auflage. Mit 6 Kupfertafeln. Leipzig 1864. Lex. 8. XII, 132 p. 6 tabb.

J. van der Hoeven, Philosophia zoologica. Lugduni Batavorum 1864. 401 S. 8.

Oscar Schmidt, Supplement der Spongien des Adriatischen Meeres. Enthaltend die Histiologie und Systematische Ergänzungen. Leipzig 1864. VI u. 48 S. 4., 4 Taf.

El. Mecznikow, Die Gattung Sphaerophrya. Archiv f. Anat. u. Physiolog. 1864. p. 258—261. Taf. VII. A.

Al. Agassiz, On the Embryology of Asteracanthion berylinus Ag. and a species allied to A. rubens M. T. Asteracanthion pallidus Ag. Proceed. of the Amer. Acad. of Arts and Scienc. 14 April 1863. 8 Seiten, 2 Taf. 8.

Al. Agassiz, Embryology of the Starfish, in L. Agassiz' Contribut. to the Nat. Hist. of the United States. Vol. V. Part. 1. Cambridge Mass. Decemb. 1864. 66 u. 9 S. 4. mit 8 Taf.

Al. Agassiz, On the Embryology of Echinoderms. Memoirs of the Americ. Acad. of Arts and Scienc. IX. p. 1—30, mit 4 Taf.

Alb. Baur, Beiträge zur Naturgeschichte der Synapta digitata. II. Abh. Metamorphose und Entwicklung der Synapta digitata. Nova Acta Ac. L. C. N. Cur. Vol. XXXI. 1864. 60 S. 2 Taf.

M. Sars, Om en ny Art Brachiolaria. Forhand. Videnskab. Selsk. Christiania for 1863. 12 S. 8.

Allman, On a Pre-brachial Stage in the Development of Comatula and its importance in relation to certain aberrant Forms of extinct Crinoids. Transact. R. Soc. Edinb. XXIII. P. 2. 1862, 63. p. 241—252. Pl. XIII.

Wyville Thomson, On the Embryology of the Echinodermata. (VI. Embryology of Echinidea.) Natural Hist. Review. Octob. 1864. p. 581 bis 611. c. figg.

J. F. Weisse, Ueber die Entwicklung der Eier der Floscularia ornata. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIV. 1864. p. 107, 108. Taf. XIV. A.

Ant. Schneider, Die Entstehung der Eingeweidewürmer des Menschen und der Hausthiere. Aus den Annalen der Landwirthsch. Jahrgang 1864. Februar. Berlin 1864. 35 S. mit 22 Fig.

R. Leuckart, Helminthologische Experimentaluntersuchungen. III. Ueber Echinorhynchus. Nachrichten von der K. Gesellsch. d. Wissensch. in Göttingen. 1862. October 22. p. 433—447.

R. Greef, Untersuchungen über den Bau und die Naturgeschichte von Echinorhynchus miliaris (E. polymorphus). Archiv f. Naturgeschichte. 1864. p. 98—140. Taf. II, III.

R. Virchow, Darstellung der Lehre von den Trichinen, mit Rücksicht auf die dadurch gebotenen Vorsichtsmassregeln, für Laien und Aerzte. 2. verm. Aufl. Mit 5 Holzschnitten u. 1 Taf. Berlin. 8. 1864.

Alex. Pagenstecher, Ueber Trichina spiralis in Dyticus marginalis. Verhandl. des naturh. med. Vereins zu Heidelberg. Bd. III. Heft IV. 1864. p. 151—153.

H. A. Pagenstecher, Die Trichinen mit Rücksicht auf den jetzigen Stand der Parasitenlehre. Zoolog. Garten V. 1864. p. 33—39, 65—74, 97 bis 108. c. fig.

H. Krabbe, Echinokoksydommen paa Island. Ugeskrift for Laeger [2 Raekke] 41. Bd. 1864. 19 S.

W. Keferstein, [Ueber die Entoconcha mirabilis Müll., den Schneckenerzeugenden Schlauch in der Synapta digitata] in seiner Fortsetzung von *Bronn's* Thierreich. Bd. III. Abtheil. 2. 1864. p. 1018, 1019, p. 1057, p. 1066, Taf. 93. und in den Göttinger Gel. Anzeigen 1864. Febr. p. 278.

Albert Baur, Notiz über den Inhalt seiner Abhandlung über die Naturgeschichte der Synapta digitata. Leopoldina, Organ der K. Akad. etc. Heft IV. Mai 1864. p. 102—104.

Albert Baur, Beiträge zur Naturgeschichte der Synapta digitata. III. Abh. Die Eingeweideschnecke (Helicosyrinx parasita) in der Leibeshöhle der Synapta digitata. Nov. Acta Ac. L. C. Nat. Cur. Vol. XXXI. 1864. 119 S. 3 Taf.

L. Agassiz [Bestimmung des Alters verschiedener Seethiere]. Report of the Mus. of Comparat. Zoology at Cambridge Mass. Year 1863. Boston 1864. 8. p. 10, 11.

Eugène Hesse, Mémoire sur les pranizes et les ancées, et sur les moyens curieux à l'aide desquels certains Crustacés parasites assurent la conservation de leur espèce. Avec 5 planches gravées et coloriées, dessinées d'après nature. Paris, 4. (83 p.) 1864. Extrait du tome 18. des Mémoires présentés par divers savants à l'Institut impérial de France.

Ed. Grube, Ueber die Beziehungen der zehnfüssigen Isopoden-Gattungen Anceus und Praniza zu einander. Bericht über die Schles. Gesellsch. f. v. Cult. Jahr 1863. p. 42—43.

Gerbe, Note sur les métamorphoses des Crustacés marins. Comp. rend. 59. Décemb. 1864. p. 1101—1103.

Alph. Milne Edwards, Sur un cas de transformation du pédoncule oculaire en une antenne, observé chez une Langouste. Comp. rend. 59. 1864. p. 710—712.

Fritz Müller, Für Darwin. Leipzig 1864. 91 S. mit 67 Holzschn. 8.

Fr. Müller, Ueber den Bau der Scheerenasseln (Asellotes hétéropodes M. Edw.). Vorläufige Mittheilung. Archiv f. Natugesch. 1864. p. 1—6.

V. Ström, Om de danske Arter af Slägten Orgyia: et Bidrag til Insecternes Udviklingshistorie. Naturhist. Tidsskrift af *Schiödte* [3]. III. 1. Kjöbenhavn. 1864. p. 44—48.

J. Lubbock, On the development of Chloëon (Ephemera) dimidiatum. Part. I. Transact. Linn. Soc. XXIV. P. 2. 1863. p. 61—78. Pl. 17. 18.

Barthélemy, Des monstruosités naturelles et provoquées chez les Lépidoptères. Annal. d. Sc. natur. (5). Zool. I. 1864. p. 225—228. Pl. 10. B.

Alex. Pagenstecher, Ueber d. Entwicklung der Gespenstheuschrecke, Mantis religiosa. Verhandl. des naturhist. med. Vereins in Heidelb. Bd. III. Heft 3. 1864. 2 S.

Alex. Pagenstecher, Die Häutungen der Gespenstheuschrecke (Mantis religiosa). Archiv f. Naturgesch. 1864. p. 7—25. Taf. I. A.

Aug. Weismann, Zur Embryologie der Insecten. Archiv f. Anatomie und Physiol. 1864. p. 265—277. Taf. VII. B.

Fr. Brauer, Beiträge zur Kenntniss der Panorpiden-Larven. Verhandl. d. zool. bot. Ges. Wien. XIII. 1863. p. 307—324. Taf. 13, 14.

J. C. Schiödte, De Metamorphosi Eleutheratorum Observationes: Bidrag til Insecternes Udviklingshistorie. Naturhist. Tidsskrift (3). III. 1. Kjöbenhavn 1864. p. 131—224. Tab. I—XII.

Aug. Weismann, Die nachembryonale Entwicklung der Musciden nach Beobachtungen an Musca vomitoria und Sarcophaga carnaria. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. XIV. 1864. p. 187—336. Taf. XXI bis XXVII.

Fr. Meinert, Miastor metraloas: yderligere Oplysning om den af Prof. Nic. Wagner nyligt beskrevne Insectlarve som formerer sig ved Spiredannelse. Naturh. Tidsskrift, udgivet af *Schiödte* [3]. III, 1. Kjöbenhavn 1864. p. 35—44.

Fr. Meinert, Weitere Erläuterungen über die von Prof. *Nic. Wagner* beschriebene Insectenlarve, welche sich durch Sprossenbildung vermehrt. Aus dem Dänischen mit Bemerkungen übersetzt von *C. Th. v. Siebold*. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIV. 1864. p. 394—400

Fr. Meinert, Om Larvespirernes Oprindelse i Miastor-Larven Naturhist. Tidsskrift, udgivet af *Schiödte*. 3 Räkke. 3. Bd. 1. Hft. Kjöbenhavn 1864. p. 83—86.

Alex. Pagenstecher, Ueber ungeschlechtliche Vermehrung bei Fliegenmaden. Verhandl. des naturw. med. Vereins zu Heidelberg. Bd. III. 10. Juni 1864. p. 157.

H. Alex. Pagenstecher, Die ungeschlechtliche Vermehrung der Fliegenlarven. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. XIV. 1864. p. 400—416. Taf. 39, 40.

Nikolaus Wagner, Ueber die viviparen Gallmückenlarven (Mit einem Zusatz von *C. Th. von Siebold*). Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1. Heft. 1865. p. 107—118. Taf. VIII.

H. Loew, Bericht über die lebendig gebärenden Dipteren-Larven, welche in den letzten Jahren beobachtet wurden. Berlin. Entomol. Zeitschr. VIII. 1864. p. I—X.

G. Generali e G. Canestrini, Sopra alcuni parasiti della Cecidomyia tritici. Archivio per la Zool. l'Anatom. etc. III. Heft 2. Modena 1864. 4 S.

Aug. Müller, Beobachtungen über die Befruchtungserscheinungen im Eie der Neunaugen. Gratulationsschrift der physik. ökon. Ges. in Königsberg an *K. E. von Bär*. Königsberg 1864. 11 S. 1 Taf. 4.

Jeffries Wyman, Observations on the Development of Raja Batis. Memoirs of the American Academy. Vol. IX. p. 31—44.

J. J. S. Steenstrup, Om Skjaevheden hos Flyndorne og navnlig om Vandringen af det övre Oie fra Blindsieden til Oiesiden tvers igjennem Hovedet. (Oversigt over det K. D. Vidensk. Selsk. Forhandl. Novemb. 1863. p. 145—194.) Kjöbenhavn 1864. 52 Seiten. 8. 1 Taf. 16 Holzschnitte.

Steenstrup, Observations sur le développement des Pleuronectes. Lettre à M. Milne Edwards. Annal. d. Sc. nat. (5). Zoolog. II. 1864. p. 253—258. Pl. 19. B.

Lereboullet, Recherches sur les monstruosités du Brochet observées dans l'oeuf et sur leur mode de production. I. Mémoire. Ann. des Sc. nat. (4). Zool. XX. 1864. p. 177—270. Pl. 2, 3. — II. Mémoire ibid. (5). I. 1864. p. 113—320.

Lereboullet, Note sur l'origine et la formation des corpuscules sanguins chez les Poissons. Comp. rend. 58. 1864. p. 561—562.

Lereboullet, Nouvelles recherches sur la formation des premières cellules embryonnaires. Comp. rend. 58. 1864. p. 558—560.

Lereboullet, Nouvelles recherches sur la formation des premières cellules embryonnaires. Ann. des Sc. nat. (5). Zool. II. 1864. p. 5—41. Pl. 1.

V. Hensen, Ueber die Entwicklung des Gewebes und der Nerven im Schwanze der Froschlarve. Archiv für path. Anat. XXXI. 1864. p. 51 bis 73. Taf. 1, 2.

J. G. Fischer, Anatomische Abhandlungen über die Perennibranchiaten und Derotremen. 1. Heft. Der Visceralbogen und deren Muskeln. — Die Gehirnnerven. Mit 6 Tafeln Abbildungen. Hamburg. (172 p. 6 tabb. lith.) 1864. 4.

W. Peters, Ueber eine junge Caecilia glutinosa mit Kiemenlöchern aus Malakka. Monatsber. Akad. Berlin. 12. Mai 1864. p. 303—304.

S. Stricker, Untersuchungen über die Entwicklung des Kopfes der Batrachier. Archiv für Anat. u. Physiol. 1864. p. 52—76. Taf. I.

Dareste, Nouvelles recherches sur la production artificielle des anomalies de l'organisation. Comp. rend. 59. Octob. 1864. p. 693—696.

Cam. Dareste, Note sur de nouvelles recherches sur la production artificielle des monstruosités. Annales d. Sc. nat. (5). Zoolog. I. 1864. p. 20—22.

Dareste, Recherches sur les origines de la monstruosité double chez les Oiseaux. Comp. rend. 58. 1864. p. 1027—1028, p. 1124.

Cam. Dareste, Recherches sur les origines de la monstruosité double chez les Oiseaux. Annal. d. Sc. nat. (5). Zool. II. 1864. p. 42—44.

C. B. Reichert, Anatomische Beschreibung dreier sehr frühzeitiger Doppelembryonen von Vögeln — zur Erläuterung der Entstehung von Doppel-Missgeburten. Archiv für Anat. und Physiolog. 1864. p. 744—765. Taf. 17, 18.

C. Wegelin, Ueber Doppel-Missgeburten. Bericht der St. Galler naturw. Gesellsch. 1858—60. p. 66—80. 3 Taf.

C. Wegelin, Ein Beitrag zu den parasitischen Missbildungen des Menschen, Epignathus. Ebendas. 1860—61. p. 68—80.

V. Hensen, Zur Entwicklung des Nervensystems. Archiv f. path. Anatom. XXX. 1864. p. 176—186. Taf. VIII.

C. Bruch, Ueber Missbildungen der Chorda dorsalis (Dichordus), nebst Bemerkungen über Doppelbildungen. Würzb. Medic. Zeitschr. V. 1864. p. 1—35. Taf. I, II.

Wenz. Gruber, Weitere Beiträge zu den Bildungshemmungen der Mesenterien. Archiv für Anat. u. Physiol. 1864. p. 478—490. Taf. XI.

Lorey, Ueber Cryptorchismus. Zeitschr. f. rat. Medicin (3). XXI. 1364. p. 97—102. Taf. 5—7.

Dursy, Ueber den Bau der Urnieren des Menschen und der Säugethiere. Zeitschr. f. rat. Med. (3). XXIII. 1865. p. 257—263.

C. Gegenbaur, Ein Fall von erblichem Mangel der Pars acromialis Claviculae mit Bemerkungen über die Entwicklung der Clavicula. Jenaische Zeitschr. f. M. u. N. I. 1864. p. 1—16.

A. J. Malmgren, Om tandbyggnaden hos Hvalrossen och tandombyteb hos hamofödda unge. Öfersigt K. Vetensk. Ak. Förhand. Aar 1863. Stockholm 1864. p. 505—522. 1 Taf.

W. Peters, Ueber das Milchgebiss von Chiromys. Monatsber. d. K. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1864.

C. Gegenbaur, Ueber die episternalen Skelettheile und ihr Vorkommen bei den Säugethieren und Menschen. Jen. Zeitschr. f. M. u. N. I. 1864. p. 175—195. Taf. IV.

H. Welcker, Ueber die Entwicklung und den Bau der Haut und der Haare bei Bradypus, nebst Mittheilungen über eine im Innern des Faulthierhaares lebende Alge. Mit 2 Tafeln. [Aus den Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle abgedruckt.] Halle. 4. (60 p. 2 tabb. lith.) 1864.

Joh. Ch. Gust. Lucae, Ueber Schizosoma reflexum (Gurlt). Abhandl. der Senckenberg. naturf. Gesellsch. zu Frankfurt a. M. Bd. 10. Frankfurt 1863. 16 S. 1 Taf.

C. Ritter, Zur histologischen Entwicklung des Auges. Archiv für Ophthalmologie. X. 1864. p. 61—80. 1 Taf.

R. Virchow, Ueber Missbildungen am Ohr und im Bereiche des ersten Kiemenbogens. Archiv f. patholog. Anatom. 30. 1864. p. 221—234. Taf. VII. Fig. 5—7.

G. F. Westermann, Het Geboorte van en Nilpaard (Hippopotamus amphibius) in Nederland. Tijdschrift voor de Dierkunde. I. Jaarg. Amsterdam 1864. 8. p. I—V.

H. v. Nathusius, Vorstudien für Geschichte und Zucht der Hausthiere zunächst am Schweineschädel. Mit einem Atlas, enthaltend 6 (lithogr.) Tafeln Abbildungen und Erläuterungen. Berlin 1864. 8.

C. Gegenbaur, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. I. Heft. Carpus und Tarsus. Leipzig 1864. VIII u. 127 S. 4. 6 Taf.

Th. H. Huxley, Lectures on the Elements of Comparative Anatomy. On the Classification of Animals and on the Vertebrate Skull. London 1864. 304 S. 8. c. fig.

Die grosse Anregung, die in so vielfacher Beziehung von *A. de Bary*'s Untersuchungen über die Entwicklung der Myxomyceten (siehe den Bericht für 1860. p. 177—179) ausgegangen ist, hat es veranlasst, dass von dieser ausgezeichneten Monographie eine zweite Auflage ausgegeben wurde. In vielen Punkten ist dieselbe durch Aufnahme neuer eigener oder von Anderen angestellter Beobachtungen vermehrt. *De Bary* hält die Thiernatur dieser Geschöpfe noch fest, obwohl er mit Recht darauf keinen Werth legt, da zur Zeit zwischen Thier und Pflanze eine scharfe Grenze sich nicht ziehen lässt.

J. van der Hoeven liefert in seiner Philosophia zoologica p. 191—272 eine Darstellung der Embryologie aller Thierclassen, welche bei der grossen Zerstreuung des Materials und der genauen Angabe der Quellen Vielen eine angenehme und nützliche Fundgrube sein wird.

In seinem Supplement zu den Spongien des Adriatischen Meeres beschreibt *Oscar Schmidt* seine auch allgemein für die

Fortpflanzungsgeschichte wichtigen Versuche über die künstliche Zucht der Schwämme. Diese beruhen zunächst auf einer künstlichen Theilung des Schwammkörpers, indem man bei der Süsswasser-Spongilla, die man im Aquarium ohne grosse Mühe cultiviren kann, leicht kleine abgerissene Stücke weiter leben und wachsen sieht. Nach *Schmidt* findet dasselbe auch bei der Spongia statt. Exemplare von 2—2$^1/_2$ Z. Durchmesser schnitt er in 4—7 Stücke und befestigte diese mit Holzpflöcken an den Wänden von durchlöcherten Holzkästen, die dann ins Meer versenkt und nach Wochen oder Monaten wieder untersucht wurden. Sehr bald vernarbte die Schnittfläche, indem die Sarkode dort hervortrat und sie mit einem glänzenden Ueberzug versah. Die Schwammstücke wuchsen fest an den Holzkasten und nahmen an Grösse zu, so dass die Versuche als völlig gelungen angesehen werden müssen, wenn auch viele Schwämme dabei durch Verschlammen und Versanden der versenkten Holzkästen zu Grunde gingen. Später wird *Schmidt*, um diesem Uebelstande abzuhelfen, die Theilstücke der Schwämme auf Holzlatten mit Nadeln befestigen und hofft dann mit Sicherheit noch befriedigerende Resultate zu erlangen. Nach neuen Nachrichten sind die Resultate äusserst günstig ausgefallen.

Nach *Balbiani* (siehe den Bericht f. 1860. p. 183) sollen die von *Stein*, *Claparède*, *Lachmann* u. A. beschriebenen acinetenartigen Jungen vieler Infusorien (Paramaecium) parasitische Thiere der Gattung Sphaerophrya sein. *Mecznikow* tritt nach eigenen Beobachtungen nun entschieden auf *Balbiani's* Seite. Er beobachtete ein Paramaecium, aus welchem ein mit zwei contractilen Behältern versehener Körper (Sphaerophrya) hervorragte. Vier Stunden nachher konnte er die Theilung beobachten und nach Kurzem begann sich ein Sprössling loszulösen, der sich bald auf ein anderes Paramaecium setzte und dort nach zwanzig Minuten schon an der Stelle war, wo man sonst die sog. Jungen findet.

Mehrere Arbeiten *Alex. Agassiz'* handeln über die Entwicklung der Echinodermen; die wichtigste und ausgedehnteste darunter bezieht sich auf Asteracanthion berylinus und pallidus und bildet den ersten Theil des fünften Bandes der Contributions to the Nat. Hist. seines Vaters. Die ersten Stadien beobachtete der Verf. an künstlich befruchteten Eiern von A. berylinus. Die Männchen dieser Art und von A. pallidus sind von den Weibchen leicht durch röthliche oder röthlichbraune Färbung zu erkennen, während die Weibchen ein bläuliches Aussehen zeigen. Bei der künstlichen

Befruchtung rührte der Verf. die zerschnittenen Eierstöcke und Hoden im Wasser durcheinander, entfernte dann alle Theile der Organe und behielt im Gefässe nur die Eier, welche zu Boden sanken. Wiederholt wurde das Wasser gewechselt, bis es ganz klar über den Eiern stand, dann wurde es etwa alle halbe Stunde erneuert. Wenn die Zeit herankommt, wo die Larven aus den Eiern hervortreten, bringt der Verf. die Menge des Wassers auf ein Minimum und füllt dann von Zeit zu Zeit Wasser nach, damit stets frisches Wasser genug da ist, ohne dass beim Wechseln Larven verloren gehen. Um die Gefässe kalt zu halten, wurden sie in grössere mit kaltem Wasser gestellt.

Die Eier, welche im Eierstock dicht zusammengedrängt alle Formen annehmen, runden sich im Wasser alsbald völlig ab, zeigen Keimbläschen und Keimfleck und eine mächtige klare Dotterhaut. Die Zoospermien haften alsbald in grosser Menge mit ihren Köpfen an der Dotterhaut, in die sie oft eindringen, obwohl *Agassiz* sie nie im Dotter selbst finden konnte; mit den Schwänzen schlagen sie und bewegen dadurch meistens das Ei langsam um seine Axe. Dann schwindet das Keimbläschen und bald auch der Keimfleck. Dabei erleidet der Dotter eine Concentration und zieht sich etwas von der Dotterhaut zurück. An einer Stelle bildet sich darauf am Dotter eine kleine Depression, Richtungsbläschen treten dort aus (welche nicht *Schultze*, wie der Verf. angiebt, sondern *Fr. Müller* bei Mollusken zuerst genau beschrieb) und es beginnt von dieser Stelle die Segmentirung. Durch regelmässige Theilung vermehren sich die Dotterkugeln, weichen dabei stets nach der Peripherie hin und stellen zuletzt etwa 10 Stunden nach der Befruchtung unter der Dotterhaut eine aus kleinen, kernhaltigen, polygonalen Zellen gebildete Kugelschale vor, die einen von Flüssigkeit gefüllten, centralen, grossen Hohlraum umschliesst. Sehr früh beginnt das sich theilende Ei zu rotiren, obwohl von Cilien nichts daran zu sehen ist, und sowie die zellige Kugelschale gebildet ist, verlässt der Embryo die Dotterhaut und führt ein freies Leben. Die Kugelschale verdickt sich nun an einer Seite, wo sich die Kugel überdies abplattet, und bald bildet sich dort eine Depression und nach und nach eine tiefe Einstülpung der zelligen Haut in den centralen Hohlraum, wobei sich dann das Ei in der Axe dieser Einstülpung sehr in die Länge zieht. Etwa 20 Stunden nach der Befruchtung ist der Embryo in diesem vom Verf. als Scyphostoma-Zustand bezeichneten Stadium fertig, ist der Einstülpung gegenüber ange-

schwollen, so dass er im Ganzen eine drehrunde Birnform zeigt. Die Einstülpung ist After und Darm, wirkt aber zur Zeit noch als Mund und Magen, da lebhaft in sie Wasser ein- und ausströmt.

Jetzt verliert der Embryo seine drehrunde Form, plattet sich an seiner einen Längsseite ab und sein Darm schwillt am hinteren blinden Ende an und nähert sich damit der abgeplatteten Bauchseite. Dort bildet sich über der Darmanschwellung eine Einsenkung, der Mund, und alsbald steht der Darm mit ihm in offener Verbindung. Der Embryo ist nun in sein zweites Tornaria-Stadium getreten.

Der Darmtractus folgt nun einer rechtwinklig gebogenen Linie, indem der Mund an der Bauchseite, etwas nach hinten, der After in der Spitze des Hinterendes gelegen ist. In dem Winkel des Darmtractus bildet sich aus der dort befindlichen kugeligen Anschwellung (dem früheren Ende) jederseits ein Lappen, der sich immer mehr verlängert und sich endlich vom Darm völlig abschnürt: die Anlage des Wassergefässsystems (des Schlauchsystems, *J. Müller*) der Larve. Hinter dieser Anschwellung macht der Darm eine Ausweitung mit verdickten Wänden: der Magen. Die beiden Wassergefässe stellen nun kleine breite, neben dem Darm liegende Schläuche vor, von denen der linksseitige aber alsbald nach hinten und dem Rücken hin wächst und endlich auf der Rückenseite sich in einem Porus öffnet. Der Embryo ist nun in sein Brachina-Stadium getreten und beginnt nun sehr rasche Formänderungen zu erleiden. Er nimmt nun die Larvenform an, die durch *Joh. Müller* so bekannt und berühmt geworden ist. Die Mundgegend senkt sich ein und theilt dadurch die Bauchgegend in ein hinteres und vorderes Feld, während zugleich die Seiten des Körpers sich ebenfalls einsenken und so die Rückengegend scharf absetzen. An der Bauchseite bildet sich vor dem After und hinter dem Munde eine schmale quere Verdickung, die sich bald jederseits bis zur Körperseite verlängern, dort von vorn nach hinten sich mit einander verbinden, sich mit Cilien besetzen und die Anlage der später so complicirt gebogenen Wimperschnur vorstellen. Der Darmkanal bildet sich noch etwas weiter aus, indem namentlich der Mund sich weit aushöhlt, sehr wachsen aber die beiden Wasserkanäle, die, mit dem Darm parallel laufend, ihn vorn noch überragen und dort sich vereinigend ein hufeisenförmiges Gefäss darstellen, dessen linker Schenkel sich durch den Rückenporus nach aussen öffnet.

Jetzt beginnen sich die Arme hervorzustülpen und die

Larve tritt in ihr letztes Brachiolaria-Stadium. Schon vorher kann man an den durchweg verschiedenen Dimensionen die Larve des A. pallidus von der des A. berylinus unterscheiden: die Angaben über die späteren Stadien beziehen sich besonders auf die erstere Art. Es bilden sich nun die Paare der median-analen, der dorsal-analen und ventral-analen Arme, ferner die dorsal-ovalen und ventral-ovalen Arme, wie der unpaare vordere Arm. An der Bauchseite hinter dem letzteren sprossen weiter die drei Brachiolararme hervor, die in die Ausstülpungen der Wassergefässe treten und die an ihren Enden Warzen tragen. Kalkstacheln in den Armen entwickeln sich nie: sie sind charakteristisch für die Larven der Echiniden und Ophiuren. In diesem Zustande der Reife trifft man des Nachts die Larven schaarenweise an der Oberfläche des Meeres: bei Tage fängt man sie dort selten.

Nach *Joh. Müller* entwickelt sich das Echinoderm nun von dem Magen der Larve aus. *Alex. Agassiz* widerspricht diesen Angaben auf's Bestimmteste, indem nach seinen Beobachtungen, die auch sein Vater bestätigte, die Entwicklung von den beschriebenen Wassergefässen aus vor sich geht. Auf der rechten und linken Seite des Magens liegt ein abgerundetes Ende der Wassergefässe, die nach hinten den Magen umfassen, aber dort nicht mit einander verschmelzen. Das linke Gefäss mündet, etwa dem After gegenüber, durch einen Rückenporus aus, zu dem zu Anfang ein enger Kanal führte, der aber durch das Grösserwerden des Gefässes selbst bedeutend verkürzt wird. Aus dem linksseitigen Wassergefäss bildet sich die actinale (Bauch-) Seite, aus dem rechtsseitigen die abactinale (Rücken-) Seite des Seesterns. Bei dieser Bildung kommen aber besonders die nach hinten um den Magen herumliegenden Theile der Gefässe in Betracht, und wenn man desshalb die Larve von ihrer Bauch- oder Rückenseite sieht, bemerkt man, dass die actinale und abactinale Fläche des Echinoderms einander nicht parallel liegen, sondern an der hinteren Spitze der Larve fast unter einem rechten Winkel zusammentreffen, nach vorn weit auseinanderweichen. Der hinter dem Wasserporus liegende Theil des linken Wassergefässes bildet rundum fünf Ausstülpungen, die Anlagen der Wassergefässe der fünf Sternarme; der Wasserporus, die spätere Madreporenplatte, liegt in einem Interradialraume, aber an der actinalen Seite. An der Oberfläche des rechten Wassergefässes erscheinen fünf Kalkspiculen und bald fünf kleinere zwischen den ersteren, die Anlage der Rückenplatten. So formt sich am Hinterende der Larve bald eine Kappe, die

hinten und dorsal am nächsten zusammenhängt, vorn und ventral weit auseinander steht. Dorsal bemerkt man die Madreporenöffnung, die bald, von Kalkmassen dicht umlagert, eine wahre Madreporenplatte wird, während vorn der Mund und After der Larve zwischen den beiden Lappen des kappenförmigen Echinoderms herausragen.

Die Ausstülpungen des linken Wassergefässes werden nun immer grösser und ebenso erscheinen an der Anlage der abactinalen Seite fünf Hervorragungen, die Anlage der Rückenseite der Arme. Der Mund der Larve wird nicht der Mund des Echinoderms, sondern dieser entsteht aus der Stelle, wo in der Larve der Ösophagus in den Magen mündet. Der Ösophagus der Larve verstreicht allmälig, dadurch kommt die Cardia zu Tage und rückt von der Seite nach und nach in die actinale Fläche des Echinoderms hinein. Der After der Larve scheint After des Echinoderms zu bleiben und auch allmälig in die abactinale Fläche aufgenommen zu werden. Auch die Madreporenplatte liegt zuerst, wie angegeben, auf der actinalen Seite und rückt erst mit der Zeit auf die andere Seite, wo sie aber immer eine laterale und interradiale Lage behält. Auf der abactinalen Seite entstehen nun kleine Stacheln auf den Anlagen der Arme.

Wie das Hühnchen zu seinem Dotter, so ist jetzt das Echinoderm zu seiner Larve weit geöffnet und bildet nur eine Kappe auf dessen hinterem Ende. Wie allmälig der Dotter resorbirt wird und in das Hühnchen aufgenommen schwindet, so auch mit der Larve des Echinoderms. Nach *Agassiz* geht kein Theil der Larve verloren, sondern alle Anhänge derselben treten nach und nach, allerdings etwas verschrumpft, in das Echinoderm über. Dann schliesst sich die Kappe an der vorderen ventralen Seite der früheren Larve, und die actinale und abactinale Fläche des jungen Echinoderms sind dann erst rundum mit einander in Verbindung getreten.

Aus den radialen Ausstülpungen der actinalen Seite treten nun regelmässige seitliche Ausstülpungen hervor, die Tentakeln; das peripherische unpaare Ende wird Augententakel und zeigt bald den Augenfleck. Neue Tentakeln treten seitlich vom Augententakel hervor, so dass der Arm an seiner Spitze wächst. Zuerst sind die Tentakeln zugespitzt, erst später verdicken sie ihre Wand am Ende und bilden den Saugnapf. Dann entwickeln sich auch die Kalkmassen an der actinalen Fläche zwischen den Tentakeln. An der abactinalen Seite entstehen neue Stacheln central von den erstgebildeten.

Wie die Arme sich verlängern und dabei relativ die Tentakeln sich verkürzen, nähert sich der Seestern langsam seiner endlichen Form: nach 14 Jahren ist er nach *Agassiz* etwa ausgewachsen. Dieses langsame Wachsthum lässt ausserordentlich viele unreife Stadien finden; manche Gattungen werden sich dadurch als Jugendformen deuten lassen, so Pedicellaster Sars nach *Agassiz* als ein junger Asteracanthion.

Alex. Agassiz zieht aus seiner Arbeit mehrere Schlüsse für eine embryologische Classifikation der Asteriden. Der junge Asteracanthion hat zuerst keine Arme, sondern ist mehr oder weniger pentagonal, die Kalkplatten, die seine abactinale Seite bekleiden, tragen keine Stacheln, die Tentakeln stehen nur in zwei Reihen und haben keine Saugnäpfe. So erkennt man z. B. Culcita als eine sehr embryonale Form, weiter fortgeschritten ist nach der Gestalt Pentagonaster, dann Paulia, Pentaceros, Oreaster. Die Sterne ohne Saugnäpfe, Asteropecten, Luidia, stehen tiefer als die mit Saugnäpfen, wie Asteracanthion u. s. w. u. s. w.

Zuerst liegt auch der After und Mund auf derselben Seite des noch kappenförmigen Echinoderms, wie bei den Crinoiden, und die Madreporenplatte liegt auf der actinalen Seite, wie bei den Ophiuren und nach *Agassiz* bei den Crinoiden.

Zuletzt führt *A. Agassiz* die von seinem Vater vertheidigte Zusammengehörigkeit der Echinodermen mit den Coelenteraten auch embryologisch aus. Die noch mundlose, aber mit After und Darm versehene Larve des Echinoderms gleicht sehr der einer Actinie und der Verf. stellt das sogen. Gastrovascularder Coelenteraten ganz parallel dem Wassergefässsystem der Echinodermen, von dem er allerdings durch seine schönen Untersuchungen nachgewiesen hat, dass es ursprünglich von Ausstülpungen des Darms gebildet wurde.

In diesem Punkte kann Ref. mit dem trefflichen Verf. nicht übereinstimmen. Das sogen. Gastrovascularsystem stellt keine Ausstülpungen des Darmtractus vor, sondern wir haben in ihm die Reste der Körperhöhle selbst vor uns: es ist entsprechend den Interseptalräumen der Anthozoen. Für die Coelenteraten ist es gerade bezeichnend, dass die verdauende Höhle nicht mehr von der Körperhöhle durch Wände abgesondert ist; theilweise ist es da die Körperhöhle selbst (Acalephen) oder anderntheils doch ein Sack, der sich frei in die Körperhöhle öffnet (Anthozoen, Ctenophoren), welcher die Nahrung aufnimmt und die Verdauung besorgt.

In einer zweiten Abhandlung in den Memoirs der Akademie in Boston beschreibt *Alex. Agassiz* zunächst die Entwicklung

von Echinus Drobachiensis. die wesentlichen Punkte gleichen so sehr der Entwicklung von Asteracanthion, dass ich hier darauf und wegen der Details auf das Original verweisen darf. Weniger ausgedehnt handelt der Verf. dann von der Entwicklung von Ophiopholis bellis, Amphiura squamata und Cuvieria Fabricii. In einer embryologischen Classifikation der Echiniden stellt der Verf. die eigentlichen Echiniden am tiefsten, dann die Clypeastriden, Echinolampiden, und zuletzt die Spatangiden. Merkwürdig sind seine und seines Vaters Beobachtungen über die späteren Entwicklungs-Stadien von Mellita. Wenn dieser Seeigel etwa $^{1}/_{7}$ Zoll gross ist, zeigt er sich ganz kreisrund und mit einer Lunula von der Grösse eines Nadelpricks versehen. Wenn das Thier $^{1}/_{3}$ Zoll gross ist, stülpt sich der eine Rand ab und es bilden sich zwei hintere Lunulen und Lappen, ähnlich wie bei Lobophora. Weiter entstehen zwei andere Lappen und zwei vordere Lunulen. Das Thier gleicht nun sehr einer Encope. Es bildet sich noch eine vordere Ambulacrallunula, die hinteren aber schliessen sich wieder. Erst wenn die Grösse $^{3}/_{4}$ Zoll erreicht, gleicht das Junge der erwachsenen Mellita. — Aehnliche Stadien durchläuft auch die Encope: zuerst gleicht sie einer Lobophora, dann einem Echinodiscus.

Schon im Bericht f. 1862 haben wir nach einer vorläufigen Mittheilung über *A. Baur's* Untersuchung der Entwicklung der Synapta digitata referirt; nachdem jetzt die wichtige ausführliche Arbeit erschienen ist, müssen wir hier darauf zurückkommen. *Baur* machte keine Versuche mit künstlicher Befruchtung und konnte desshalb die jüngsten Entwicklungsstadien nicht beobachten. Er fischte seine Larven pelagisch in der Bucht von Muggia entweder an der Oberfläche oder noch sicherer dicht über dem schlammigen Boden mit einem versenkten dichten Netze (bei Nacht scheint er die Fischerei nicht versucht zu haben) und verschaffte sich die späteren nicht mehr schwärmenden Stadien, indem er mit einem kleinen dichten Schleppnetze Schlamm heraufholte, auswusch und die etwa 1 — 8 Millimeter langen Thierchen heraussuchte. Vom April an ist die Zeit, wo die Synapten sich fortpflanzen.

Das Auricularia-Stadium der Synaptenlarve braucht hier nicht weiter beschrieben zu werden, durch *Joh. Müller* ist die Auricularia mit den Kalkrädchen, die er vieler Orts im Mittelmeer fand, und die eben die Larve der Synapta ist, bekannt genug.

Auf der linken Seite der Larve neben dem Ösophagus entsteht ein Wasserschlauch (ob aus dem Verdauungstractus?),

der durch einen Rückenporus nach aussen mündet; aus ihm bilden sich alle Theile des Wassergefässsystems der Synapta. Neben dem Darm befindet sich jederseits ein von *Müller* sog. wurstförmiger, besser ovaler, Körper, aus dem die meisten Theile der Leibeswand der Synapta hervorgehen.

Es ist durch *Müller* schon bekannt, dass die Holothurienlarven eine Art Puppenzustand durchlaufen. Die Wimperschnüre der Auricularia wandeln sich in 4—5 reifartig die Tonnengestalt annehmende Larve umkreisende Ringe um, Mund und After der Larve obliteriren.

In solcher Puppe geht nun die Bildung der Synapta vor sich. Der Darmtractus der Larve, mit Ausnahme der allervordersten und vielleicht des hintersten Endes, werden, wie auch bei den übrigen Echinodermen, zum Tractus der Synapta. Das Wassergefäss biegt sich ringförmig um den Ösophagus, wird zu einem geschlossenen Ring (Ringkanal) und macht fünf Ausstülpungen nach oben, die späteren Tentakeln. Fünf andere Ausstülpungen bilden sich dazwischen, schnüren sich später völlig vom Ringkanal ab und werden Gehörorgane. Die beiden wurstförmigen Körper wachsen nun nach vorn und hinten wie seitlich und gegen einander und umhüllen zuletzt völlig den Darm; daraus entsteht die Körperwand des Rumpfes der Synapta. Eine ähnliche aber unpaare Bildungsmasse liegt in der Gegend des obliterirten Larvenmundes (wahrscheinlich ist sie die frühere Schlundwand); aus ihr entsteht der vordere Theil der Körperwand der Synapta, der Kopftheil, und zugleich die fünf Längsmuskeln, die wie breite Stränge von dieser cephalen Bildungsmasse, an der Innenseite der Rumpfhaut entlang, geschickt werden. Diese Masse umhüllt die fünf Tentakelausstülpungen und macht sie erst zu den eigentlichen Tentakeln. Zwischen den Tentakeln öffnet sich der Mund der Synapta. Das junge Thier liegt nun in der durchsichtigen Puppenhülle völlig sichtbar vor Augen und hängt mit ihr nur am Mund und After, wie am Rückenporus, Madreporenplatte, zusammen. Doch wird die Puppenhülle nie abgestreift; wie bei den übrigen Echinodermen geht auch hier von der Larve gar nichts verloren. Die Puppenhülle legt sich nämlich fest auf die Körperwand der jungen Synapta und verschmilzt völlig mit ihr, bildet also den äussersten Ueberzug, die Epidermis. Man kann dies schon daran sehen, dass die Kalkrädchen im Hinterende der Auricularia bei der jungen Synapta, wenn sie schon an 8^{mm} lang ist und in allen wesentlichen Stücken fertig, noch deutlich vorhanden sind. Die Wimperringe verschwinden allmälig, wie die Synapta

nach und nach in die Puppenhaut hineinwächst und an den Tentakeln sie wie Handschuhfinger vorstülpt.

In diesem Zustande hört also der schwärmende Zustand auf und die etwa 1^{mm} langen Synapten leben wie die alten schon im Schlamme. Es bilden sich zu den fünf noch drei und weiter noch vier Tentakeln, die damit ihre Zahl 12 erreichen und dann beginnen, an ihrem Ende sich fingerförmig zu theilen. Schon vorher war der Rückenporus des Steinkanals geschwunden und ebenso ein Stück des Steinkanals selbst, so dass dann dieser wie beim reifen Thier nicht mehr nach aussen, sondern in der Leibeshöhle mündet. Eben so hatten sich auch aus kleinen Kalkspikulen die Stücke des Kalkrings um den Ösophagus schon geformt.

In der Haut der jungen Synapta beginnt nun die Bildung der Kalkanker. Zuerst entsteht der Anker, dann die Basalplatte, die das angeschwollene Ende des Ankers in ein Loch aufnimmt und den Anker dadurch am Herausfallen hindert. Bei den grössten an 10^{mm} langen Jungen sah *Baur* im Innern schon die pantoffelförmigen Wimperorgane, als Auswüchse der Leibeswand, ohne jeden Zusammenhang mit den Blutgefässen. Auch der Nervenring war deutlich.

M. Sars beschreibt eine neue Brachiolaria von Molde in Norwegen, die in ihrem Bau zwischen der *Müller*'schen Brachiolaria von Helsingör und Messina in der Mitte steht und mancherlei interessante Verhältnisse darbietet. Leider ist diese Abhandlung, wie alle die übrigen neueren zahlreichen Thierbeschreibungen des ausgezeichneten norwegischen Forschers, ohne alle Abbildungen erschienen, wodurch das richtige Verständniss überaus erschwert wird. Nach *Sars* dienen die drei charakteristischen Brachiolaria-Arme mit Sicherheit zum Festhaften der Larve und entsprechen also völlig den von *Sars* früher beschriebenen Armen an den Jungen von Echinaster sanguinolentus und Asteracanthion Müllerii, was für die Vergleichung der Entwicklung der verschiedenen Echinodermen einen wichtigen Fingerzeig liefert. Nach *Sars* scheint es so, als wenn die Larve sich von dem jungen Seestern abschnürte, nicht in dessen Körper aufgenommen würde; doch will er die Entscheidung späteren Untersuchungen vorbehalten wissen. Das Ambulacralsystem bildet nach *Sars* zuerst einen nicht vollständig geschlossenen Kreis, doch konnte *Sars* nicht sehen, wie sich derselbe aus dem Wassersack mit Rückenporus entwickelte. Die Rückenwand des Seesterns bildet sich aus einem körnigen (zelligen) Beleg des Magens. Der Mangel an Abbildungen hindert leider zu bestimmen, wie viel von

diesen Angaben mit *Al. Agassiz'* Darstellung in einem nicht auszugleichenden Widerspruch steht.

Allman beschreibt ein kleines polypenartig aussehendes Seethier, ein ganz junger Zustand von Comatula, welches in vielfacher Beziehung unser besonderes Interesse in Anspruch nimmt. Stiel und Kelch zusammen sind an dieser jungen Comatula $^1/_{12}$ Zoll, der Kelch allein $^1/_{60}$ Zoll lang. Der Kelch wie der Stiel wird aus häutig verbundenen, mit einem Kalkgitter versehenen Platten zusammengesetzt. An der Seite befinden sich fünf Basalplatten, welche fast die ganze Höhe des Kelches bilden, unten sind sie, wie es scheint, nur durch Haut unter sich und mit dem Stiel verbunden (Centrodorsales Stück), oben sitzen auf den Ecken, mit den Basalen alternirend, sehr kleine Radialia, und auf der oberen Kante der Basalia artikuliren ihnen entsprechend fünf Interradialia, die sich über den Kelch dachartig zusammenlegen können. Dann sieht der ganze Kelch als eine Doppelpyramide aus. Aus dem Kelch traten in einem äusseren Kranze 15 oder mehr gefiederte, entsprechend den Fiederpaaren quergetheilte Tentakeln; central von ihnen befindet sich noch ein Kreis kleinerer. Von innerer Organisation konnte nichts erkannt werden. Der Stiel ist aus übereinanderstehenden cylindrischen Stücken zusammengesetzt; es scheint als wenn er durch Theilung dieser Stücke sich vergrösserte.

Bei der reifen Comatula findet man nur ein centrodorsales Stück und Radialia, Basalia und Interradialia sind ganz geschwunden; nach *Carpenter* kann man das Schwinden der letzteren sicher verfolgen, als Afterplatte bleibt sehr lange davon ein Rest. — Wichtig ist nun *Allman's* Entdeckung dieser jungen Comatula, die zwischen *Busch's* Larven und *Wyv. Thomson's* Stadien einerseits und den bekannten von *Vaugh. Thompson* entdeckten gestielten Zuständen in der Mitte steht, für die Deutung vieler fossiler Crinoidengeschlechter, die sich danach als nahe mit der Comatula verbunden erweisen. *Allman* führt den Vergleich sehr lehrreich durch für Haplocrinus, Coccocrinus, Stephanocrinus, Eugeniacrinus, Eucalyptocrinus, Lageniocrinus. Zuerst glaubt man auch an eine grosse Aehnlichkeit mit den Blastoideen, wo allerdings die Interradialia ziemlich gleich aussehen, doch die Pseudoambulacra und Ovarialöffnungen trennen diese doch sehr.

In seiner Abhandlung über die Entwicklung der Nerven im Schwanze der Froschlarve erläutert *V. Hensen* auch durch Abbildungen die von ihm bei einer Brachiolaria von Asteracanthion beobachtete sehr merkwürdige Entwicklung des Ge-

webes derselben (Secretgewebe *Hensen*), über die wir schon im vorigen Berichte p. 224 referirten.

Wyv. Thomson hat seine übersichtliche Darstellung der Entwicklung der Echinodermen nach Anderer und eigenen Beobachtungen fortgesetzt (siehe den vorigen Bericht p. 224) und handelt diesmal von den Echiniden. Es scheint ihm, dass die Larven mit Wimperepauletten und einfachen Kalkstäben zu Echinus, die ohne Epauletten, mit Gitterstäben und einem unpaaren hinteren Arm zu Spatangus gehören.

J. F. Weisse verfolgte die Entwicklung des Embryo im Eie von Floscularia ornata Ehr. Das Junge hat, wenn es das Ei, worin es zusammengekrümmt liegt, verlässt, mindestens die doppelte Länge desselben und gleicht durchaus nicht dem reifen Thiere. Es hat vorn einen Schopf Haare, zwei Augen, einen abgesetzten, kurzen Vordertheil und einen langen, zugespitzten Hintertheil.

Leuckart hat schon 1862 eine Reihe von Beobachtungen über die Entwicklung der Echinorhynchen mitgetheilt, die Ref. seiner Zeit in diesem Berichte übersehen hatte. *Leuckart* that Eier des Echinorhynchus proteus der Cyprinen in eine Schale mit Wasser, das zahlreiche Gammarus pulex enthielt. Bald sah er die Eier im Darm dieses Thieres und bemerkte, wie sie sich entwickelten, den Darm durchbohrten und sich in der Körperhöhle des Gammarus zu den dort schon anderweitig bekannten Echinorhynchus-Embryonen oder Jungen umgestalteten. Der aus dem Ei geschlüpfte 0,056^{mm} lange, ovale Embryo bildet vorn einen bilateralen, jederseits aus fünf Stacheln bestehenden Hakenapparat und lässt eine festere Rindenschicht und eine mehr flüssige centrale Masse unterscheiden. Im Innern des Embryo's bemerkt man einen schon von *Siebold* erwähnten rundlichen Körnerhaufen. Der Embryo wächst nun in vierzehn Tagen auf 0,7^{mm} Länge, der Körnerhaufen zu 0,09^{mm}. Aus dem Körnerhaufen bildet sich der eigentliche Echinorhynchus, der also frei im Innern des Embryo's entsteht, nach dem Verf. also in ähnlicher Weise wie das Echinoderm im Pluteus, der Nemertes im Pilidium. Der Echinorhynchus nimmt bald seine unverkennbare Gestalt an, die Haut, welche der Embryo um ihn bildet, wird aber nicht abgestossen, sondern tritt allmälig mit dem Wurm in organischen Zusammenhang und wird zu den äusseren Körperhüllen über dem Muskelschlauche. — Wie aus diesen Jungen im anderen Wirthe der reife Echinorhynchus entsteht, verspricht der Verfasser in späteren Untersuchungen auszumachen.

R. Greef, schon länger mit der Untersuchung der Echinorhynchen beschäftigt, fand nach Bekanntwerden von *Leuckart*'s Arbeit bald ähnliche junge Echinorhynchen (Echinorhynchus miliarius Zenker) im Gammarus pulex auf und versuchte sie in verschiedenen Wirthsthieren zum reifen Geschöpf aufzuziehen. Die Fische (Cobitis, Cyprinus, Carassius, Cottus), welche mit dem Gammarus zusammenlebten, enthielten eben so wie die Frösche und Tritonen keine Echinorhynchen; der Verf. wandte sich daher den warmblütigen Thieren zu und zunächst den Enten, die er auf denselben Wassern leben sah. Dort fand er im Darm in grosser Menge Echinorhynchen (Echinorhynchus polymorphus). Bei Fütterungsversuchen von Gammarus an Enten fand er schon nach vier Tagen dieselben Echinorhynchen im Darm, welche unzweifelhaft mit dem Ech. miliarius des Gammarus identisch waren. Am siebenten Tage waren diese Thiere geschlechtsreif und hatten sich begattet. Der Ech. miliarius des Gammarus ist also das Junge des Ech. polymorphus der Enten. Auch im Haushahn kam bei solchen Fütterungen dieser Echinorhynchus zur vollen Ausbildung.

Greef hat auch die Entwicklung der Eier vom E. polymorphus im Gammarus pulex verfolgt und bestätigt überall *Leuckart*'s wichtige Angaben. Schon im Eie erkennt man den Embryo vorn mit seinem Hakenapparat, im Innern mit seinem sogen. Embryonalkern. Später trübt sich der frei gewordene Embryo, auf dem keine Haken mehr gefunden werden, durch einen röthlichen Inhalt, durch Druck und Zerreissen kann man aber stets den Embryonalkern herausdrücken, der ganz frei im Innern desselben liegt. An ihm bemerkt man bald die Anlage der Geschlechtsorgane, des eingestülpt sich bildenden Rüssels, beim Weibchen der Uterusglocke. Später wächst, wie es *Leuckart* entdeckte, die Wand des ersten Embryo's mit der dieses Embryonalkerns zusammen und es ist wesentlich das Junge des Echinorhynchus fertig.

A. Schneider liefert eine besonders auf Thierzüchter berechnete Darstellung der Entstehung der Eingeweidewürmer, worin in populärer Form die wichtigsten Resultate der Wissenschaft verwerthet sind.

H. Krabbe, dem wir schon viele Untersuchungen über die Isländische Echinococcen-Krankheit verdanken, hat 1868 nun Island bereist, um an Ort und Stelle der Entstehung der Echinococcen im Menschen nachzuspüren. Es kann kein Zweifel sein, dass sie vom Hunde stammen. Mehrere Versuche mit Fütterungen menschlicher Echinococcen an Hunden glückten

und die Taenia Echinococcus ist dort bei Hunden überall sehr häufig. *Krabbe* untersuchte in Kopenhagen 500, auf Island 100 Hunde auf ihre Cestoden und fand

	in Kopenhagen	in Island
Taenia marginata	bei 20 v. 100 Hunden,	bei 75 v. 100 H.
coenurus	- 1 - - -	- 18 - - -
echinococcus	- 0,6 - - -	- 28 - - -

Ueberdies ist die Zahl der Hunde in Island sehr gross. Auf 4—5 Menschen kommt ein Hund, während in Kopenhagen 1850 auf 24, 1860 auf 62 Menschen erst ein Hund kam.

Die Erzeugung von Schnecken in Holothurien ist seit *Joh. Müller*'s Entdeckung als die dunkelste Erscheinung in der Thiergeschichte betrachtet. Ihr grosser Entdecker und Erforscher glaubte darin den Ausdruck eines Vorgangs vor Augen zu haben, der mit allem sonst Beobachteten und allen Vorstellungen über Thierleben und Thierzeugung im Widerspruch stände, und wenn er auch in seinen Abhandlungen vorsichtig alle sich darbietenden Möglichkeiten gleichsam mit gerechtem Geiste vorführte, blieb er doch immer mit Vorliebe dabei stehen, die Möglichkeit des Parasitismus des Schneckenschlauchs unwahrscheinlich zu machen und in einer merkwürdigen Weise, ergriffen von dem ihm wunderbar Erscheinenden im Generationswechsel, stets von Neuem jene Schneckenerzeugung im Sinne des letzteren verstehen zu wollen. Oft genug rief er aus, wenn er von dieser Erscheinung sprach, die ihm die Ruhe von Jahren raubte, mit bedrückter ahnungsvoller Miene: „ich bin auf Alles gefasst!“ und hielt durch den dunkeln Nimbus, in dem er diese Thatsache verhüllt sah, die übrigen Forscher ab, sich unbefangen derselben zu nähern und mehr zu thun, als einzustimmen in *Müller*'s Ausdrücke über das Wunder, das in ihr sich ausspräche.

Es scheint mir *du Bois-Reymond* in seiner trefflichen Gedächtnissrede auf *Joh. Müller* richtig die Ansichten ihres Entdeckers und vieler berühmter Naturforscher über die Schneckenerzeugung in der Synapta darzustellen und dabei hervorzuheben, wie die Möglichkeit, darin die Folge einer Generatio aequivoca zu sehen, nicht zu den überall verworfenen gehörte. Nur der Uebersetzer von *Müller*'s Abhandlungen in den Annals and Magazine of Natural History, 2. Series, Vol. IX. 1853 (*Huxley?*) hebt mit Festigkeit hervor, wie diese Erscheinung sich am einfachsten als Parasitismus des Schneckenschlauchs auffassen lasse und bei parasitischen Crustaceen und anderen Parasiten sich manche Aehnlichkeit darbiete.

Es ist lehrreich und ermunternd, zu sehen, wie in den Naturwissenschaften, falls die Thatsachen nur erst mit möglichster Sicherheit und umfassend festgestellt sind, die Erklärung oft schon nahe ist und häufig aus Gebieten erfolgt, welche mit ihnen in gar keiner Verbindung zu stehen scheinen. Mit dem Auffinden von Analogien ist oft schon der halbe Weg zur Erklärung gemacht.

Mit Bezug auf die Schneckenschläuche in Synapten sind besonders die in den früheren Berichten erwähnten Untersuchungen über die parasitischen Krebse, Peltogaster, von *Lindström*, *Lilljeborg*, *Fr. Müller* u. A. massgebend gewesen, und als in seiner Fortsetzung von *Bronn*'s Thierreich ihm die Discussion über die Entoconcha mirabilis nahe gelegt wurde und er in Norwegen den Peltogaster selbst untersuchen konnte, sprach sich *Keferstein* (siehe den vorigen Bericht p. 231) mit Entschiedenheit für den Parasitismus des Schneckenschlauchs aus und deutete ihn als eine schlauchförmige Schnecke, deren Schneckennatur nur allein an den Larven erkennbar wäre. In dem System reiht er dann die Familie Entoconchidae Joh. Müller mit der einzigen Gattung und Art Entoconcha mirabilis ein und führt an verschiedenen Stellen die Aehnlichkeit mit dem Verhältniss von Peltogaster weiter aus. So heisst es z. B.: „Es scheint mir kaum noch zweifelhaft, dass die schneckenerzeugenden Schläuche als Parasiten, als der reife Zustand der Entoconcha mirabilis gedeutet werden müssen. Schon die Embryonen dieser Schnecke sind parasitenartig, da sie keinen vollständigen Darmkanal besitzen, keine deutlichen Kiemen anlegen. Ihre ältesten beobachteten Zustände ziehen sich schon schlauchartig aus und werfen die Larvenschale ab, dann scheinen sie frei zu werden und vielleicht durch Wimpern bewegt herumzuschwimmen, bis sie endlich in eine andre Synapta eindringen, um geschlechtsreif zu werden, und sich dabei an jenes Blutgefäss anheften, gerade wie fast alle Parasiten ein bestimmtes Organ bewohnen.“

Wenn *Keferstein* bei dieser Anschauung keine eigenen Untersuchungen des Schneckenschlauchs zu Hülfe kamen, so spricht *Alb. Baur* ganz dieselbe Ansicht aus, nachdem er in umfassender Weise die Art der Anheftung des Schlauches am Synaptagefäss (siehe Bericht für 1862, p. 191, 192), wie den Schlauch selbst und einige Entwicklungsstadien der Larve hat selbst studiren können. Nach dem Erscheinen von *Baur*'s Werk wird Niemand mehr über die Auffassung des schneckenerzeugenden Schlauches als einer parasitischen Schnecke in Zweifel bleiben können. *Baur* ändert auch den von *Müller*

der Schneckenlarve und unter Andern von *Keferstein* auf den Schneckenschlauch übertragenen Namen Entoconcha mirabilis um und sagt: „Da nun der Name Entoconcha auf diese Thierform gar nicht passt, auf das geschlechtsreife Thier nicht übertragen werden kann, weil dasselbe keine Schale hat, so musste ihm ein neuer Name gegeben werden. Ich habe die Schlauchschnecke, den bisher sogenannten Schneckenschlauch, Helicosyrinx parasita benannt und verstehe unter Entoconcha immer nur die beschalte Larve dieses Parisiten." Nach den Grundsätzen, die man in der systematischen Nomenclatur befolgt, liegt jedoch durchaus kein Grund zur Umänderung des Namens Entoconcha für das erwachsene Thier vor.

Baur hat seine schönen Untersuchungen in sehr umfassender Weise angestellt; wohl 20 — 30 Tausend Synapten gingen in der Bucht von Muggia durch seine Hände, unter 100 bis 200 enthielt eine einen Schneckenschlauch, von denen *Baur* über 100 Stück auffand. Der grösste mass 80^{mm}, der kleinste $2,3^{mm}$ Länge. Bei einer mittleren Länge von $20—30^{mm}$ haben sie $1—3^{mm}$ Dicke und stellen regelmässig walzenförmige Körper vor. Der Cylinderleib ist spiralig, korkzieherartig gewunden, von gelber oder bräunlicher Farbe. Der Körper stellt einen Schlauch dar, dessen Wand aussen aus einfachen Zellen, innen aus contractil-faserigen Elementen zusammengesetzt ist. An jedem Ende des Schlauches ist ein Loch: vorn ein trichterförmiges, enges, der Mund, der in den kurzen Darm führt, hinten ein weiterer Porus, der in die Leibeshöhle führt und zugleich als Geschlechtsöffnung dient. Der hintere Theil der Leibeshöhle, der Brutraum, ist mit Flimmerepithel ausgekleidet. Der Darm endet blind und reicht nur durch das vordere Körperdrittel, und seine Wand besteht nur aus einer Schicht Pigment- und Fettkörner enthaltender, cylindrischer, senkrecht zur Axe stehender Zellen. Gleich hinter dem Darm beginnt eine mächtige weibliche Geschlechtsdrüse. Man kann an ihr eine feste, äussere, contractile Fasern enthaltende Kapsel und eine zellige Füllung unterscheiden, durch deren Mitte aber überall ein Hohlraum, Lumen der Drüse, verläuft. Das vordere Ende dieser Drüse ist dünner und gegen den grösseren, hinteren Theil zipfelartig umgeschlagen. Die Kapsel ist vorn durch mehrere Fäden an das Darmende und an die Körperwand befestigt und trägt an ihrer äusseren Oberfläche Cilien. Die Drüsenmasse in der Kapsel macht verschiedene lappige Vorsprünge in das Lumen hinein und trägt dort in dem vorderen zipfeligen Theile der Drüse ebenfalls Cilien. In dem hinteren grösseren Theile

dieser lebhaft roth gefärbten Drüse bilden sich die Eier, die mit ihrer Reife maulbeerförmig in das Drüsenlumen vorragen; in dem zipfelförmig umgeschlagenen vorderen Theile der Drüse entstehen keine Eier, er scheint ein die Eier umhüllendes Secret abzusondern.

Die männlichen Geschlechtsorgane liegen noch weiter hinten in der Körperhöhle; es sind mehrere durchsichtige, rundliche Follikel mit einem inneren Zellenbeleg, aus dem die Zoospermien entstehen. Die reifen Zoospermien haben einen langen, stabförmigen, etwas gewundenen Kopf und langen, feinen Schwanz. Die Schläuche sind Zwitter, weibliche und männliche Organe sind stets im selben Individuum vorhanden; nach dem Platzen der Hodenkapseln scheinen diese aber zu schwinden.

Durch Platzen des Eierstocks und Hodens kommen die Geschlechtsprodukte in die Körperhöhle, Brutraum, dort geschieht die Befruchtung und die Entwicklung der Eier zu den Larven. Die Larve hat Schale und Deckel, eine mit Cilien ausgekleidete Mantelhöhle, einen blindendenden Darmkanal, Otolithenblasen, sehr gering entwickelte Vela, unter dem Munde einen ein- und ausstülpbaren Lappen, im Fusse ein Loch, das in die Leibeshöhle führt. Schon an den letzten Stadien, die *Müller* von diesen Larven abbildet, kann man sehen, dass sie im Begriff stehen, die Schale abzuwerfen, wie sie den Deckel schon verloren haben.

Nach *Baur* muss man nach Larve und reifem Thier die Entoconcha zu den kiemen- und herzlosen Nacktschnecken rechnen. Ref. hat dieselbe zwischen die Naticiden und Marseniden eingeschaltet, glaubt nun aber mit Anschluss an *Baur*, dass man den Hermaphroditismus mehr berücksichtigen muss, da die Geschlechtsorgane die ausgebildetsten Eingeweide des reifen Thieres vorstellen. Die Larve weicht in vielen Punkten von allen bisher bekannten Schneckenlarven ab, wie ich dies im Thierreich a. a. O. p. 1018 genauer hervorgehoben habe; danach lässt sich zur Zeit eine genauere systematische Stellung unter den Opistobranchien nicht machen, nach den getrennten, aber auf ein Thier vereinten Geschlechtsorganen müsste man sie mit *Baur* in die Nähe von Elysia (Actaeon) stellen.

Baur meint, dass die jungen Entoconchen nach Abwerfen der Schale, vielleicht durch die Zerstückelung der Muttersynapta frei geworden, mit den jungen Synapten zusammen im Schlamme wohnen und dort activ in dieselben einwandern. Bekanntlich findet man die Schneckenschläuche stets am Darmgefäss nicht weit hinter dem Magen der Synapta anhängen.

Baur erklärt diese constante Stelle der Anheftung im Laufe des langen Gefässes dadurch, dass die Entoconcha in sehr junge Synapten einwandert, wo der Hintertheil mit dem Darm noch fast gar nicht entwickelt ist. Später wächst dieser besonders aus und dann wird die Anheftungsstelle am Gefäss also stets eine vordere.

C. Semper referirt kurz über seine in Manila angestellten ausgedehnten Untersuchungen über die Entwicklung der Gastropoden, welche sich über die Gattungen Ampullaria, Melania, Paludina, Cypraea, Ovulum, Helix, Bulimus, Scarabus, Vaginulus, Eulima, Stylifer, Solarium, Goniodoris, Placobranchus, Hermaea, Capulus erstrecken. Es scheint danach dem Verf., als ob embryonale, dem Stoffumsatz dienende Organe nur bei solchen Larven sich finden, die bei längerem Eileben schon während desselben ihre Metamorphose durchmachen, dagegen allen solchen Larven fehlen, die frühzeitig ihre Eihülle verlassen und als ächte Larven im Meere umherschwimmen. Solche Embryonalorgane sind die Embryonalniere, Embryonalherz und die pulsirenden Blasen. Sie finden sich bei Helix, Limax, Clausilia, Bulimus, Ampullaria, Paludina, Buccinum, Purpura (*Koren* und *Danielssen*'s Speicheldrüsen sind die Urnieren), Murex, Cypraea, Ovulum, sie fehlen bei Stylifer, Eulima, Melania, Solarium, Hermaea, Capulus, Placobranchus, Scarabus, vielleicht bei Vaginulus, Goniodoris, Dolabella. — Einen dritten Typus der Entwicklung zeigen Chiton und Dentalium.

L. Agassiz giebt eine Methode an, das Alter verschiedener Seethiere (Mollusken, Echinodermen) zu bestimmen, von denen man weiss, dass sie nur zu gewissen Zeiten des Jahres wachsen und geboren werden, wie es bei der Mehrzahl der Seethiere unseres Klima's der Fall sein wird. Unter sehr grossen Mengen dieser Thiere (Tausende) sucht *Agassiz* die von je gleicher Grösse aus und sondert so die Masse in eine Zahl Sätze, welche jeder einen Jahrgang darstellen. So zeigt sich, dass die Natica Heros ihre erwachsene Grösse in 30 Jahren erreicht, Unio und Anodonta in 12—15, Pinna in 6—7, Seesterne in 10—11 Jahren, Quallen von sechs Fuss Durchmesser in wenigen Monaten.

In diesem Jahre ist endlich die schon 1858 der französischen Akademie vorgelegte Abhandlung *Eug. Hesse*'s über die Isopoden Praniza und Anceus erschienen (s. den Bericht f. 1860, p. 225). Praniza, an Fischen lebend, ist der Jugendzustand von dem geschlechtsreifen, unter Steinen im Meere lebenden Anceus. Nach *Hesse*'s Darstellung und Abbildungen

kann die Entwicklung vom Ei an leicht verfolgt werden, so sehr verschieden die spitzköpfige Praniza auch von dem ungeheure Scheeren tragenden Anceus zuerst aussieht. Die Weibchen von Anceus behalten stets (wie in der Thierwelt so oft) die Larvenform, sehen also Pranizaartig aus.

Ed. Grube konnte nach Beobachtungen, die er im adriatischen Meere anstellte, *Hesse's* Beobachtungen an Praniza coerulata und Anceus forficularius bestätigen.

Gerbe machte der pariser Akademie Mittheilung über seine wichtigen Untersuchungen, betreffend die Metamorphose der podophthalmen Seekrebse, von der *Coste* und er schon früher die Umwandlung des Phyllosoma in den Palinurus kennen gelehrt hatte. Alle diese Krebse (20 Arten beobachtete *Gerbe*) erleiden eine Metamorphose, kommen als Larven aus dem Ei und unterliegen dann sofort einer ersten Häutung. Sie streifen die Epidermis ab und mehrere Anhänge stülpen sich dann wie die Tentakeln der Heliciden hervor, wie die Stacheln des Cephalothorax, das letzte Glied der Kieferfüsse, Gangfüsse, die Haare der Antennen u. s. w.; indem sie bis dahin nach innen eingestülpt lagen. Nirgends aber treten dann schon die Schwanzflossen und Afterfüsse hervor, von denen die ersteren bei der zweiten, die letzteren erst bei der dritten Häutung hervorkommen, zunächst als kleine unentwickelte Anhänge. Mit jeder Häutung nähern sich alle Anhänge mehr der endlichen Gestalt. Indem man den Einfluss dieser Häutungen nicht berücksichtigte, kamen einige Forscher zur Ansicht, dass das Phyllosoma gar nicht die Larve des Palinurus sei, wovon *Gerbe* sich aber mit Sicherheit überzeugt hat.

Alph. Milne Edwards beschreibt einen sehr interessanten Fall von Missbildung bei einem Palinurus penicillatus von Mauritius, wo ein Augenstiel in eine Antenne umgewandelt ist, und dadurch die Gleichwerthigkeit beider Organe bewiesen wird.

Wichtige Beiträge zur Entwicklungsgeschichte fast aller Abtheilungen der Crustaceen liefert *Fr. Müller* in seinem schon oben ausführlich berücksichtigten Buche „Für Darwin“. Alle Meeresbewohner der Podophthalmata scheinen eine beträchtliche Verwandlung durchzumachen, während der Flusskrebs und nach *Westwood* eine Art von Gecarcinus in fertiger Gestalt aus dem Eie kommen. Der Hummer scheint die geringste Verwandlung zu haben, fast alle übrigen kommen als Zoëa aus dem Ei. In dieser Gestalt fehlt der Mittelleib (Abdomen) noch völlig, Hinterleib und Schwanz sind anhangslos, die Kieferfüsse sind Schwimmorgane, Kiemen fehlen. *Müller*

beschreibt nun diese Zoëa-Formen von Krabben (Cyclograpsus, Sesarma, Xantho), von Porcellanen, von Tatuira, von Pagurus, von den Graneelen (Palaemon) auch von Squilla- ähnlichen Krebsen und bereichert dadurch wesentlich unsere Kenntniss. Durch *Sp. Bate* ist die Umwandlung der Zoëa zum reifen Thiere (von Carcinus Maenas) bekannt.

Bei den Graneelen (Peneus?) geht, nach *Fr. Müller*'s Entdeckung, der Zoëa-Form noch eine Nauplius-Form voraus: Krebsgestalten mit Stirnauge, ungegliedertem Postabdomen, drei Paar Schwimmfüssen, ohne Panzer. *Müller* schildert den Uebergang der Nauplius- in die Zoëa-Form und sah diese im weiteren Laufe die Mysis-Form annehmen: dann erst trat die endliche Graneelengestalt auf. In der Entwicklung von Mysis bestätigte *Müller van Beneden*'s Untersuchungen.

Von den Edriophthalmen schildert bei den Isopoden *Müller* die Entwicklung von Ligia und einigen anderen. Das Junge bleibt lange im Ei, den Hinterleib nach oben gekrümmt, und tritt erst in fast fertiger Form aus. Die Amphipoden sind sehr darin verschieden: sie liegen im Ei mit concaver Bauchseite, haben den bekannten sog. Mikropylen-Apparat, treten aber ebenso fast fertig aus dem Ei. Die oft ausserordentlich grossen Unterschiede der Geschlechter bilden sich erst aus, wenn die Thiere ziemlich herangewachsen sind.

Die Cladoceren verlassen das Ei mit vollzähligen Gliedmaassen, die Phyllopoden haben aber eine Verwandlung zu bestehen. Die jüngsten Formen sind Nauplius und man könnte die reife Phyllopode als eine Zoëa betrachten, welche die Nauplius-Gliedmaassen vielfach wiederholt, ohne zur Bildung eines besonders ausgestatteten Abdomen und Postabdomen gekommen zu sein. Die Copepoden treten bekanntlich als Nauplius aus dem Ei, ebenso auch die Schmarotzerkrebse, ferner die Cirrhipedien und Rhizocephalen, von denen *Müller* noch einige Specialitäten anführt (Chthamalus, Sacculina, Peltogaster). Er erwähnt ebenfalls, dass, wie es durch *Claus*, *Filippi* u. A. schon bekannt war, die Eier der Cirrhipedien, Copupoden und Wurzelkrebse eine totale Furchung erleiden und dadurch sich von den übrigen Krebsen unterscheiden.

Nach *Eug. Hesse* sind bei vielen schmarotzenden Copepoden (Caligus, Trebia, Chondracanthus, Pandarus) die Jungen mit einem langen, fadenförmigen, an der Stirn entspringenden Stiel (Stirnschnur, cordon frontal) an den Leib der Mutter befestigt.

Lubbock schildert die Entwicklung von Chloëon (Ephemera) dimidiatum und führt vorher aus, dass sehr viele Insecten

gar nicht die drei Entwicklungszustände, Larve, Puppe, Imago, getrennt darbieten, sondern dass sehr oft die Imago ganz allmälig aus der Larve hervorgeht. Bekanntlich ist dies Letztere mehr oder weniger bei den Insecten mit sog. unvollkommener Verwandlung der Fall. Aber auch in der Bildung der Mundwerkzeuge u. s. w. sind die Larven sehr von einander verschieden. Nach *Lubbock* sind dieselben denen der Imago ähnlich, wenn das Insect sich zeitlebens von derselben Nahrung nährt; sind die Organe in beiden Zuständen verschieden, so ist auch die Nahrung in ihnen eine andere und dann existirt auch ein ruhender allein der Verwandlung gewidmeter Puppenzustand, in dem im raschen Zuge die Umbildung vor sich geht. Es tritt dabei ein Zustand ein, wo die Mundwerkzeuge u. s. w. gar nicht der Function fähig wären.

Bei Ephemera geschieht die Verwandlung ganz allmälig; mit dem Wachsthum ändert sich auch allmälig die Gestalt und Bildung, und zahlreiche Häutungen lassen das Insect immer nach einigen Tagen in etwas veränderter Form erscheinen. Von $^{18}/_{100}$ Zoll Länge an verfolgte *Lubbock* nun diese allmälige Verwandlung bis zur Ausbildung der Flügelstummel und unterscheidet dabei siebzehn Stadien, welche durch Abbildungen erläutert werden.

Alex. Pagenstecher beschreibt die sehr interessante postembryonale Entwicklung von Mantis religiosa. Die Eikapseln gleichen sehr denen von Blatta. Die Jungen kriechen in einer von dem reifen Insect sehr abweichenden Puppengestalt aus dem Eifache heraus. Daran sind die grossen Augen deutlich, Antennen und Beine stellen lange, fadenförmige Anhänge vor, hinten finden sich zwei lange Schwanzfäden. Sehr bald nachdem diese Püppchen sich aus dem Eifache hervorgewunden haben, findet die erste Häutung statt, wodurch die Thiere dann gleich die Form der gewöhnlichen Orthopteren-Jungen annehmen. (Vergl. die im vorigen Berichte p. 236 erwähnten Ansichten *Owen*'s und *Murray*'s.)

Zaddach hatte in seinem bekannten Werke über die Entwicklung des Phryganeeneies (1854) eine Bildung von Keimhäuten durch Spaltung des Keimstreifens, ähnlich wie bei den Wirbelthieren angenommen, nach *Weismann* geschieht aber bei den Dipteren (siehe den vorigen Bericht p. 239) diese Bildung in einer ganz anderen merkwürdigen Weise und jetzt beschreibt *Weismann* diesen Vorgang auch ebenso vom Ei von Phryganea. Wie bei den Fliegen erhebt sich auch da vom Rande des Keimstreifens rundum eine Falte und wächst über ihm der Länge nach zusammen. So bildet sich auch

hier das äussere Blatt (Faltenblatt *Weismann*) also ganz anders als beim Wirbelthier, obwohl es schliesslich, wie da, nur an den äusseren Rändern mit dem inneren Blatte zusammenhängt. Diese Bildung scheint nach *Weismann* eine allen Insecten (vielleicht Arthropoden) charakteristische zu sein. Auch in der weiteren Entwicklung ist dieses Faltenblatt eigenthümlich, denn im Laufe derselben drängt sich in seiner Mittellinie das untere Blatt (Keimstreifen) in dasselbe, verdünnt dasselbe sehr (aregmagen) oder zerreisst dasselbe (regmagen *Weismann*) und tritt dort zu Tage. Nun ziehen sich die Ränder des gespaltenen Faltenblattes lateralwärts zurück, hinter den dort hervorsprossenden Segmentalanhängen, nur vorn bildet es die Kopfklappe (Seiten- und hinterer Theil der dorsalen Kopffläche) und hinten die Decke des Hinterdarms.

Aug. Weismann hat den zweiten Theil seiner Untersuchungen der Entwicklung der Muscidén geliefert (siehe den vorigen Bericht p. 237—248), welcher von der postembryonalen Entwicklung handelt und sehr viele, im Besondern wie im Allgemeinen wichtige Resultate darstellt. Während des Larvenstadiums wächst das Thier bedeutend in allen seinen Theilen, weitere Veränderungen finden nicht statt; die Larve ist nur der vergrösserte Embryo. Am 8.—10. Tage erfolgt bei Sarcophaga die Verpuppung, wobei sich das erste Segment nach innen umstülpt und der ganze Körper eine starke Zusammenziehung erleidet. In den ersten vier Tagen bilden sich in der Puppe nun die verschiedenen Theile des reifen Insects in ihren Anlagen. Zunächst zerfallen dabei die vier vordersten Segmente, indem die Hypodermis, die Muskeln, der Pharynx, die Speiseröhre und der Saugmagen sich auflösen, in völlige Trümmer zerfallen und ihre histologischen Elemente sich zu einem Blastem umbilden (Histolyse), aus dem durch eine Neubildung die neuen Gewebe entstehen. Jetzt bilden sich die schon im vorigen Berichte beschriebenen Imaginalscheiben in den Thoracalstücken und treiben alsbald die Körperanhänge hervor, die zwar noch kurz sind, aber alle Glieder schon erkennen lassen, während dabei sich die Scheiben zu den Thoraxsegmenten schliessen. Am dritten Tage verwachsen die beiden Bildungsscheiben des Kopfes und bilden die das Schlundganglion einschliessende Kopfblase, an der Augen und Antennen bereits deutlich angelegt sind. Der Bauchstrang gliedert sich dabei in seine Ganglien. Der Darmtractus, Fettkörper, die Nerven und Tracheen, d. h. Alles was sich im Anfange des Puppenstadiums durch die erwähnte Histolyse zu einem Blastem verflüssigt hatte, bildet sich nun

von Neuem. Nun beginnt das zweite Stadium des Puppenlebens, wo sich die angelegten Organe zur vollendeten Form umgestalten. Die Puppenhülle hebt sich nun überall von der Körperhaut ab, die Beine und Flügel wachsen sehr in die Länge, Muskeln, Nerven u. s. w. werden deutlich und vom 15. Tage an entwickeln sich auch die Tracheen. Am 18. bis 20. Tage schlüpfen die Thiere aus.

Bei Schmetterlingen und andern Insecten findet sich solche wunderbare Vernichtung der Larvenorgane in der Puppe, wo das Ganze wieder einem Ei zu gleichen scheint, nicht in solchem hohen Grade und *Weismann* glaubt, dass überall da, wo die drei Thoraxsegmente der Larve Beine haben, die der Imago blosse Umwandlungen derselben sind, während sie sonst als Neubildungen von den Thoracalscheiben entstehen und dann auch die Thoraxwandungen als Neubildungen erscheinen.

Nikolaus Wagner's ausgezeichnete Entdeckung über die Fortpflanzung der Cecidomyenlarven hat von vielen Seiten eine rasche und völlige Bestätigung erfahren (siehe den vorigen Bericht p. 191—194). Zuerst macht der Entdecker selbst in einem Briefe an *Siebold* einige erweiternde Bemerkungen und theilt namentlich einen Auszug aus seiner schon im vorigen Bericht erwähnten ersten russischen Abhandlung (Ueber spontane Fortpflanzung der Larven bei den Insecten) aus den „Gelehrten Schriften der Kasaner Universität" (1862, 50 Seiten, 5 Taf.) mit. Man sieht schon mit unbewaffnetem Auge, wie aus den Larven neue Larven auskriechen und diese nach 7—10 Tagen wieder neue Larven hervorbringen. *Wagner* setzte seine Beobachtungen den ganzen Winter hindurch bis in den Sommer hinein fort, und sah am 6.—8. Juni, wie alle vorhandenen (hunderttausende) Larven sich verpuppten und nach 3—4 Tagen Imagines auskriechen liessen. Es sind dies kleine, 1—1,2 Mm. lange Dipteren, von denen Männchen und Weibchen abgebildet wurden. Die Weibchen haben keine Waffe zum Eierlegen, die Eier sind beim Legen schon sehr gross und reif, so dass höchstens fünf Stück innerhalb der Eierstöcke Platz finden. Die geschlechtliche Fortpflanzung ist also sehr gering; der Mangel wird aber durch die Fortpflanzung der Larven völlig compensirt. Die Fortpflanzung der Larven geschieht durch Embryonaltheile, die sich unmittelbar aus dem entwickelten Fettkörper bilden, sich loslösen und in der Leibeshöhle sich entwickeln. So entstehen 7—10 neue Larven, die nach 3—5 Tagen geboren werden. Dieser Process dauert ohne Unterbrechung vom August an, durch den Winter bis zum Juni; dann verpuppen sich alle.

Larven der letzten Generation. Diese sind etwas kleiner als die der vorhergehenden; die Puppe hat kein Cocon und trägt auf dem Kopfe zwei lange Borsten. Nach 3—4 Tagen kriecht die kleine, 1—1,2 mm lange, rothbraune Fliege aus. Aus den an 1 mm grossen Eiern kommen Larven, welche die geschlechtslose Vermehrung sofort beginnen.

Nik. Wagner theilt die Kategorien mit, nach denen die Fortpflanzung der Entomozoen überhaupt geschieht:

I. Spontane Vermehrung der Larven (Ammen) mit geschlechtlicher Fortpflanzung des vollständig entwickelten Thieres. Die Keime bilden sich in den Larven aus Fettablagerung im Parenchym des Körpers. Drei bis vier Metamorphosen (Cestoden, Trematoden).

II. Die Larven haben geschlechtliche Organe. Aus den Keimen, die sich in diesen Organen entwickeln, entstehen im Körper der Larve neue Organismen, die lebend geboren werden. Zwei Metamorphosen (Aphiden).

III. Die Fortpflanzung findet nur bei dem vollständig entwickelten Thiere statt:

a) Ohne Sperma können sowohl Männchen als Weibchen gebildet werden (Daphniden).

b) Ohne Mitwirkung des Sperma können nur Thiere eines Geschlechts gebildet werden (Bienen, einige Schmetterlinge).

c) Ohne Mitwirkung des Sperma bleibt das Ei unfruchtbar.

Die Fortpflanzung seiner Larven stellt *Wagner* zwischen I und II dieser Uebersicht. Geschlechtstheile in den Larven wie bei den Aphiden waren nicht vorhanden; wir werden gleich weitere sich hier anschliessende Beobachtungen kennen lernen.

In Deutschland erfuhr *Nik. Wagner*'s Entdeckung Bestätigung durch *Alex Pagenstecher*, der zufällig in verdorbenen Runkelrüben-Pressrückständen solche vivipare Dipterenlarven, wenn auch spärlich, auffand. Diese Larven gehörten sicher einer andern Art als die von *Wagner* beschriebenen an, indem sie viel grösser (1,3—2,5 mm) waren und nur an der Bauchseite am Vorderrande der Segmente einen Stachelbesatz zeigten. Um so wichtiger erscheint desshalb an ihnen die Bestätigung der ungeschlechtlichen Fortpflanzung. *Pagenstecher* beschreibt zuerst die Anatomie der Larven genau und schildert dann die Entwicklung der Tochterlarven. Er schliesst sich dabei nicht *Wagner*'s Ansicht an, dass dieselben aus dem Fettkörper gebildet würden. Vielmehr scheinen ihm die Keime der jungen Brut unabhängig vom Fettkörper zu entstehen und

der letztere nur bei ihrer Weiterentwicklung in einer ziemlich ungleichmässigen Weise verbraucht zu werden. Die Fortpflanzungskörper haben ganz den Charakter von Eiern, die anfangs klein sind, allmälig aber durch Stoffaufnahme durch ihre Hülle hindurch auf Kosten des Fettkörpers wachsen. Wo die jungen Eier aber gebildet werden, konnte der Verf. nicht ausmachen; er diskutirt verschiedene Zellengruppen im Körper auf ihren Ursprung, neigt aber zuletzt am meisten zur Ansicht, dass sie vielleicht von der innern Zellenlage der Haut des letzten Segments abstammten.

Die kleinsten Eier wurden von einer peripherischen Schicht kleiner Kugeln und einem centralen, ziemlich homogenen Centrum gebildet; so fanden sie sich frei in der Leibeshöhle. Weitere Stadien zeigten eine Dotterklüftung und dann Bildung einer einseitigen Embryonalanlage, welche allmälig den ganzen Dotter umwächst. Die junge Larve lebt dann frei im Mutterleibe. *Pagenstecher* zweifelt nicht, dass man später in der Larve die Keimstöcke nachweisen werde und damit die Analogie mit den Aphiden vollständig machen.

Wichtige Beiträge zur Kenntniss der *Nik. Wagner*'schen Larven liefert *Fr. Meinert* in Kopenhagen. In seiner ersten Mittheilung beschreibt er die Larven, die er im Juni zu Tausenden unter der Rinde von Buchenstümpfen gefunden hatte. Diese Larven waren im Begriff sich alle zu verpuppen und liessen nach ein paar Tagen das vollständige Insect ausschlüpfen. In Verbindung mit *Wagner*'s Angaben schliesst nun *Meinert* ganz wie *Wagner* in seiner oben ausgezogenen Abhandlung, dass vom Mai bis August die Larven die gewöhnliche Insectenmetamorphose durchmachen, in der übrigen Zeit sich aber auf ungeschlechtlichem Wege vermehren. *Meinert* führt das vollständige Insect in die Systematik ein und legt seiner Cecidomye, welche mit der *Wagner*'schen ganz übereinstimmt, den Namen Miastor metraloas nov. gen. et sp. bei. Seine Diagnose lautet: Miastor (nov. gen. Fam. Cecidomyarum): Palpi biarticulati, brevissimi; Tarsi 4 articulati. Antennae monilifermes, 11 articulatae. Alae tricostatae, costa media non apicem attingente, extrema integra. — Miastor metraloas: Ochraceus, occipite, vittis tribus mesonoti, metanoto extremo, segmento mediali, marginibus segmentorum extremorum, apiceque abdominis nigrescentibus. Mas: Antennae corpore quadruplo breviores. Genitalia parva. Long. 1,25—1,75 ^{mm}. Femina: Antennae corpore quintuplo breviores. Ovipositor brevis. Long. 2 ^{mm}. — Larva habitat sub cortice fagi, gregatim.

Siebold theilt mit, dass nach *Schiner* und *Winnertz* der Miastor sehr nahe der Heteropeza steht, dass auch bei Miastor fünf Tarsenglieder, von denen das letzte aber sehr klein ist, vorkommen und dass vielleicht Miastor mit Heteropeza zusammenfällt.

In einer zweiten kleinen Abhandlung theilt *Meinert* seine Untersuchung über die Bildung der Tochterlarven in den Mutterlarven mit und stimmt mit *Pagenstecher* darin nicht überein, dass er wie *Wagner* die Bildung aus dem Fettkörper geschehen lässt. „Die Methode, wodurch ich zu einer klaren Auffassung dieses Verhältnisses kam," sagt *Meinert*, „besteht darin, bei jungen Larven, die noch keine Spur von Tochterlarven zeigen, die Spitze des Hinterleibes abzuschneiden. Dann quillt der Fettkörper heraus und man sieht meistens an ein paar Stellen Haufen von Zellen, von einer feinen Haut umschlossen, die in unmittelbarer Verbindung mit dem Fettkörper steht. Einen solchen Zellenhaufen sehe ich als einen äussersten Lappen des Fettkörpers an. Die meisten Zellen darin sind klein, kernhaltig, aber meistens sieht man darunter eine grosse Zelle mit grossem Kern und Kernkörper. Dies ist vermuthlich das eigentliche Ei." *Meinert* hält diese Darstellung für richtig, besonders da sich aus dem Fettkörper ja der Eierstock entwickelt und es also nichts überraschendes hat, an dieser Stelle in der Larve Eier zu finden. Seine Beschreibung passt auch völlig auf die eines jungen Eies in der Eikammer und im nächsten Berichte werden wir sehen, dass man jenen Theil des sogen. Fettkörpers wirklich schon als die Anlage eines Eierstocks ansehen darf.

Nach *Nik. Wagner*'s Entdeckung untersuchten auch *Generali* und *Canestrini* in Modena die Larven von Cecidomya tritici (C. frumentaria Rndn), um vielleicht ähnliche Tochterlarven in ihnen aufzufinden. Wirklich fanden sie in den Cecidomyen-Larven fast beständig junge Larven frei in der Leibeshöhle. Diese Tochterlarven aber entwickelten sich entweder zu Platygaster oder Methoca, zwei Hymenopteren, welche sonst ihre Eier in Raupen (Bombyx etc.) zu legen pflegen. „Wir haben nicht die Absicht," sagen die Verfasser, „durch diese Thatsachen, von denen die Insecten so viele ähnliche Beispiele liefern, die Darstellung *Nik. Wagner*'s irgend anzugreifen, doch glauben wir Angesichts der von uns referirten Thatsachen, dass bei solchen Untersuchungen mit den Schlussfolgerungen aus den Beobachtungen nicht vorsichtig genug verfahren werden kann."

Aug. Müller beschreibt sehr interessante Beobachtungen aus den allerersten Zeiten nach der Befruchtung des Eies vom Neunaugen (Petromyzon). Wenn man ein frisches Ei zerreisst, bemerkt man, dass dem Urbläschen barettartig ein kurzer Kegel aufsitzt, der es an die Dotterhaut befestigt. In der Mitte dieses kleinen abgestutzten Kegels sieht man überdies eine rundliche Stelle markirt. Eine Minute nun, nachdem die Zoospermien zum Ei gebracht sind, zieht sich der Dotter an der Befestigungsstelle des Kegels von der Dotterhaut zurück, der Kegel zieht sich cylinderartig aus und schnürt sich endlich an der Dotterhaut ab und zwei Minuten nach der Befruchtung sieht man an der Dotterhaut nur noch einen kleinen Fleck. Vom Dotter erhebt sich das centrale Stück nun wie ein kugeliger Höcker, der nach einigen Minuten aber versinkt. An der Anheftungsstelle des Kegels an der Dotterhaut ist diese aussen von einer Schleimhautflocke bedeckt, dorthin begeben sich die Zoospermien, wie die Feilspähne an den Pol eines Magneten. Sie dringen in die dort verdickte, wahrscheinlich mit Poren versehene Eidecke ein; innerhalb des Eies fanden sie sich nie, und *Müller* meint, dass sie überhaupt dorthin nicht gelangten. Nach *Aug. Müller* wären diese Beobachtungen so zu deuten, dass der Inhalt des Urbläschens sich durch die Oeffnung (den Fleck) im niedrigen Kegel in den Raum ergiesse, der sich unter der Eihaut bei der Befruchtung bilde, dass dorthin dann durch die Dotterhaut eine Flüssigkeit von den Zoospermien dringe. *Müller* weist auf Beobachtungen *Quatrefages'* hin an Hermella, die vielleicht eine ähnliche Deutung zulassen.

Die Untersuchungen *Wyman*'s über die Entwicklung der Raja batis haben folgende Resultate ergeben. Die Eierschale wird in dem Drüsentheil des Eileiters schon vorher angelegt, als der Dotter sich vom Eierstock löst. Der Embryo ist anfangs aalförmig, dann haiförmig. Anfangs sind sieben Kiemenlöcher vorhanden, von denen das vorderste sich zum Spiraculum umbildet und das Homologon der Eustachischen Trompete und des äusseren Gehörgangs vorstellt, das hinterste sich aber ganz schliesst, so dass nur fünf Kiemenspalten bleiben. Nur diese wahren Kiemenlöcher lassen temporäre Kiemenfäden hervortreten. Die Nasenlöcher sind zu Anfang getrennte Gruben und zeigen dann viele Uebergänge, die bei den Haien permanent bleiben. Die Knorpel zur Seite der Nasenlöcher vergleicht der Verf. mit den Maxillar- und Intermaxillarknochen. Im Laufe der Entwicklung treten zwei Analflossen auf, die dann

aber wieder schwinden. Die Dorsalflossen rücken während der Entwicklung von der Mitte zum Ende des Schwanzes.

Lereboullet schildert die Bildung der ersten Embryonalzellen bei den Fischen, als Fortsetzung seiner schon in mehreren Berichten erwähnten ausgedehnten embryologischen Untersuchungen. Er unterscheidet in der Dotterfurchung zunächst zwei Stadien, im ersten bilden sich die Furchungskugeln (globes de segmentation), im andern die Keimkugeln (globes générateurs). Die Entstehung beider Kugeln ist durch einen Zustand geschieden, wo der Dotter völlig gleichförmig erscheint. Membranen um diese Kugeln sind nicht vorhanden. Wenn sich eine der Kugeln weiter theilen will, erscheint in ihrer Mitte eine kleinere blasenartige Kugel, welche sich zuerst theilt. Nachdem die Keimkugeln sich zu einer feinkörnigen Masse umgebildet haben, entstehen darin Kerne und um diese bilden sich die Embryonalzellen, welche auf jeden Fall also als Neubildungen betrachtet werden müssen.

Von *Steenstrup* liegt uns eine in Inhalt und Form schöne Schrift „über die Schiefheit der Schollen und namentlich über die Wanderung des oberen Auges von der Blindseite nach der Augenseite quer durch den Kopf“ vor, welche die ganz bekannten Thatsachen zuerst in ein klares und richtiges Licht stellt. Es ist bekannt, dass die Schollen (Pleuronectidae) beide Augen auf einer Seite, der Augenseite, des Körpers haben und anders wie die übrigen Fische, nicht senkrecht sondern horizontal liegend, im Wasser schwimmen, die Blindseite vom Lichte abgewandt, dem Grunde zugekehrt. Behende schwimmen sie so meistens dicht über dem Boden hin und auch nicht wie die übrigen Fische bewegt durch Schlagen des Schwanzes, sondern ganz besonders durch undulirende Bewegungen, die an der langen Rückflosse hinlaufen. Bei den meisten Schollen ist die linke Seite die Blindseite, so bei Platessa, Hippoglossus, Solea, bei andern aber ist die linke Seite gerade die gefärbte, dickere, Augenseite, so bei Rhombus. Ausnahmsweise ist in diesen Gattungen die Bildung aber gerade die umgekehrte: „verkehrte Schollen“. Bisweilen auch findet man Individuen, die auf beiden Seiten gefärbt sind, und wo das eine Auge beiden Seiten zugerechnet werden kann; dies sind die Doppelschollen, Doppelflunder. Beide Gestaltungen sind als Monstrositäten anzusehen.

Der Kopf der Schollen ist nun nicht allein schief, ähnlich wie bei den Cetaceen, sondern die Theile haben auch eine Verdrehung, Torsion, erlitten, so dass der Mund ganz von der Blindseite wegrückt, wie diese in allen Theilen auch

dünner und geringer wird, und überdies hat noch eine Verschiebung mancher Theile des Gesichts stattgefunden.

Am merkwürdigsten bleibt immer die Stellung der Augen. Beide befinden sich auf einer Seite des Kopfes, aber nicht gerade übereinander, sondern das obere Auge befindet sich meistens etwas rückwärts vom unteren, bisweilen (bei Solea, Plagusta) etwas vor dem unteren. Den oberen Rand wenden die Augen gegen einander, der untere Rand des oberen Auges steht also nach oben. Wenn man nun die Augen in Bezug auf die Schädelknochen untersucht, so findet sich, wie es überall bekannt ist, dass das untere Auge in seiner natürlichen Augenhöhle liegt, oben an das Frontale principale und Front. anterius stösst, unten nur von Augenhöhlenknochen begränzt wird. Das obere Auge aber liegt über dem Stirnbein, welches das untere Auge in natürlicher Lage von oben bedeckt. Dieses obere Auge aber ist in einer rundum begrenzten Augenhöhle eingeschlossen, wie sie sonst ja bei Fischen nirgends vorkommt und die oben von dem Stirnbeine der Blindseite gebildet wird. Das obere Auge befindet sich also zwischen den Stirnbeinen der rechten und linken Seite. Wenn man die Stirnbeine am Fischschädel in der Sagittallinie spaltet, dann den Schädel vorn anfasst und von der Blindseite über dem Scheitel nach der Augenseite torquirt, so erhebt sich das blindseitige Stirnbein über dem augenseitigen, wobei das letztere nur eine geringe Verschiebung zu erleiden braucht. Die Schädelgestalt der Schollen ist durch diese Torsion völlig hergestellt, alle Bildungen lassen sich durch diesen Act leicht erklären. Aber *Steenstrup* macht darauf aufmerksam, was wunderbarer Weise bis dahin ganz der Aufmerksamkeit entgangen war, dass die Stellung des oberen Auges aus dieser Schädel-Torsion sich n i c h t erklären lasse.

Wenn eine blosse Torsion des Kopfes die Augenstellung veranlasste, müsste natürlich das obere Auge auf dem blindseitigen Stirnbeine ruhen; es befindet sich zu ihm aber in der natürlichen Stellung unter ihm. Die Torsion des Schädels und das Auseinanderweichen der blind- und augenseitigen Stirnbeine und Bildung der oberen Augenhöhle ist gleichsam der eine Act, der zweite ist das Durchtreten des Auges in diese Augenhöhle, das von der Schädeltorsion unabhängig ist. Aber dies ist kein einfaches Hineinschieben des Auges in diese Höhle. Das blindseitige Auge ist nicht etwa auf der Blindseite des Körpers in die Höhe gerückt und dann nach der Augenseite hinüber in die eine Augenhöhle gedrückt, denn

dann müsste die untere Seite des oberen Auges, in natürlicher Stellung, nach unten, dem unteren Auge zugewandt sein; es ist aber oben schon angeführt, dass beide Augen sich ihre oberen Seiten zukehren, das obere also seine untere Seite nach oben richtet. Das obere Auge kann also durch eine solche einfache Verschiebung nicht in seine neue Lage gelangen. Es ist als wenn es an seinem Sehnerven hängend im vertikalen, nicht im horizontalen Bogen zur andern Seite herübergeschlagen wäre. Unabhängig vom Stirnbein erleidet es eine ähnliche Torsion; Stirnbein und Auge der Blindseite wenden in ihrer neuen Lage an der Augenseite ihre früher unteren Seiten nach oben, jedes aber für sich. In ihrer gegenseitigen Stellung beharren sie auch in ihrer neuen Lage; das Auge liegt unter dem Stirnbein, jedes für sich ist aber um neunzig Grad um seine Axe gedreht und so kommt es, dass das Auge seinen unteren, nicht seinen oberen Rand dem Stirnbein zuwendet. Auf Ref. macht der Schädel der Pleuronectiden den Eindruck, als wenn von den in der Medianlinie getrennten Stirnbeinen das augenseitige bis zur Höhe des Keilbeinkörpers und mit ihm das augenseitige Auge hinabgedrückt wäre, das blindseitige Auge dann durch den Interorbitalraum in die neue Augenhöhle eingeschoben sei. Das blindseitige Stirnbein ändert kaum seine Lage, unter ihm rückt das Auge fort.

Schon aus der Anatomie der erwachsenen Thiere kann man in dieser Weise sich mit grosser Anschaulichkeit die Lage der Theile am Schollenkopfe deutlich machen. *Steenstrup* beweist nun aber durch Beschreibung von Jugendformen, dass in ähnlicher Weise wirklich die Bildung des Kopfes geschieht. Es standen *Steenstrup* eine ganze Reihe, etwa 20^{mm} lange, noch ganz wasserklare Schollen (von der Gattung Plagusia) aus dem atlantischen Meere zur Verfügung, die dort besonders durch den Capt. *Hygom* pelagisch gefischt waren. Aehnliche kleine Fische erwähnt schon *Rafinesque* als Bothus diaphanus und *Risso* unter dem Namen Rhombus candidissimus. Auf einer schönen Kupfertafel stellt *Steenstrup* drei Entwicklungsstadien dieser Plagusia dar. Zuerst ist der Fisch völlig symmetrisch, jede Seite hat in gewöhnlicher Weise ihr Auge; im zweiten Stadium beginnt das blindseitige Auge auf der Blindseite etwas in den Kopf, besonders am oberen Rande, eingedrückt zu werden und wie eine Mondsichel auf der Augenseite, die Pupille nach oben gewandt, zu erscheinen. Im dritten Stadium endlich liegt das blindseitige Auge ganz an der Augenseite, aber die Pupille liegt noch ganz nach oben, es ragt dort gleichsam mit seiner früher oberen Hälfte vor,

während auf der Blindseite ein seichter Fleck noch die frühere Augenstelle bezeichnet.

Schon früher sind zwei Abhandlungen erschienen zum Beweise, dass anfangs die Pleuronectiden ganz symmetrische Fische sind, erst später die Unsymmetrie annehmen und zwar durch eine einfache Torsion des Kopfes. Es ist dies eine Arbeit von *van Beneden*, Note sur la symétrie des poissons pleuronectes dans leur jeune âge (Bullet. Acad. Bruxelles. T. XX. 1853) und eine gleichzeitige vom Intendanten des Museums in Gothenburg *Malm*, De flundre-artade Fiskarnas kropps byggnad är mera skenbart än verkligt osymetrisk. (Öfvers. K. Vet. Ak. Förhand. 1854. Stockholm.) Nach *Steenstrup*'s Diskussion wäre *van Beneden*'s junge Scholle gar nicht zu dieser Familie zu stellen, sondern vielleicht eher ein Gunellus oder doch ein Blennius-artiger Fisch und *Malm*'s junger, 20^{mm} langer Rhombus barbatus wäre eine Monstrosität, die wir oben unter dem Namen von Doppelschollen erwähnt haben. Diese Form findet sich fast bei allen Gattungen und da sie senkrecht und an der Oberfläche schwimmen, gelangen sie leicht in das dichte Netz. *Steenstrup* vergleicht *Malm*'s Fisch namentlich mit *Donavan*'s Pleuronectes cyclops, der sicher eine solche Doppelform darstellt. — Wie unmöglich eine blosse Torsion des Kopfes die Augenstellung erklärt, ist oben schon genauer auseinandergesetzt. Es bleibt nach *Steenstrup*'s Abhandlung noch die allmälige Entwicklung des Schollenkopfes anatomisch zu untersuchen, namentlich die Stellung der Augen zu den Kopfknochen in den verschiedenen Zwischenzuständen: für die Entwicklungsgeschichte gehörte dies zu einer der dankbarsten Aufgaben.

S. Stricker beschreibt die jüngsten Zustände der Entwicklung des Kopfes der Batrachier. Seine Methode bei dieser Untersuchung ist wesentlich. Die Eier oder Larven werden zwei Tage in Chromsäure gehärtet; nachdem sie dann ein paar Stunden in Wasser gelegen haben, lassen sie sich gut schneiden. Zunächst spaltet der Verf. das Ei in zwei Hälften und behandelt sie mit absolutem Alkohol und Terpenthin; in eine heisse Mischung von Stearin und Wachs eingebettet kann man alsdann Schnitte machen unter steter Benetzung mit Terpenthin. Nach diesen Untersuchungen stellt sich heraus, dass die Muskeln und Knorpel des Kopfes sich aus einer Grundlage bilden, dass ferner Muskeln und Knorpel des ganzen Kopfes sich aus jederseits einer Schiene entwickeln, einerlei ob die Theile dem Schädel oder dem Gesichte angehören. Das mittlere Keimblatt bildet nur einen kleinen Theil

der Schädelbasis, der in einer frühen Zeit des Larvenlebens nicht knorpelig ist.

W. Peters beschreibt die bekanntlich von *Joh. Müller* entdeckten Kiemenlöcher der Caecilia glutinosa (Epicrium hypocyaneum), von einem $4^1/_2$ Zoll langen, in der Nähe von Malakka im Wasser gefangenen Exemplar. Es sind einfache Löcher, auf jeder Seite zwei. Die äussere Haut ragt neben und zwischen den Kiemenspalten hervor und erscheint gezackt, „so dass ohne Zweifel an diesen Stellen längere Kiemen befindlich gewesen waren".

Reichert beschreibt drei Doppelembryonen von der Gans und dem Huhn aus dem dritten und zweiten Tag der Bebrütung, die vieles Interesse verdienen. Der eine ist durch eine Längsspaltung, der andere durch eine Quertheilung der Bildungsmasse hervorgerufen, bei dem dritten zeigt die Theilung nicht solche bestimmte Richtung. Wir müssen im nächsten Berichte auf diese genauen Beobachtungen zurückkommen.

V. Hensen theilt Untersuchungen mit, nach denen *Remak*'s Darstellung von der Entstehung des centralen Nervensystems beim Hühnchen etwas geändert werden muss. Zuerst liegen die beiden Keimblätter lose auf einander, dann verkleben sie entsprechend der Axenplatte mit einander. Das obere Blatt verdickt sich dort beträchtlich und höhlt in sich die muldenförmige Primitivrinne aus. Die Verwachsung beider Blätter wird viel inniger und es scheint ein Austausch der Elemente an dieser Stelle, unter der Rinne, vor sich zu gehen. Das untere Keimblatt spaltet sich nun in das mittlere und das Drüsenblatt, und es beginnt das mittlere sich unter der Primitifrinne wieder vom oberen zu trennen. Damit hört die als Axenplatte bis dahin bestandene Verklebung der Blätter auf. Aus dem die Rinne begrenzenden Theile des oberen Blattes entsteht die Medulla aus dem darunter liegenden, früher mit dem mittleren Blatte verknüpften Theile die Chorda und die Urwirbelplatten. Zwischen dem oberen und mittleren Blatte bildet sich eine fast structurlose Haut, die *Hensen* als Membrana prima bezeichnet. Aus den Urwirbeln entstehen u. A. nach *Hensen* sicher die Ganglien und er möchte vermuthen, dass überhaupt alle Ganglienzellen des Körpers, wie die Sinnesnerven aus dem Hornblatt hervorgehen.

Die Entstehung der peripherischen Nerven ist bisher völlig dunkel und meistens ist die Annahme verbreitet, dass die Nerven von ihren centralen Ganglien aus zu den peripherischen hinwüchsen, sie gleichsam aufsuchten. *Hensen* giebt nun einen neuen wichtigen Gesichtspunkt an, zur Erklärung dieses dunklen

Verhältnisses. Durch die Untersuchung eben ausgekrochener und 20—50 Secunden in 3—4% Chromsäurelösung gelegener Froschlarven fand *Hensen* nach Abpinseln des Epithels besonders am Schwanze, dass der Nervenreichthum dort ein ausserordentlicher ist und dass die Kernkörper jeder der Epithelzellen durch einen feinen Faden mit den Nerven zusammenhängen. Nach *Hensen* stellte nun die centrale und peripherische Ganglienzelle nur eine Zelle vor, die im Laufe der Entwicklung in zwei oft sehr weit von einander gelegene Theile getrennt ist, welche aber stets durch einen mittleren, fadenförmig ausgezogenen Zellentheil, den Nerven, in Verbindung bleiben. *Hensen* schliesst seine sehr beachtenswerthe Abhandlung mit dem Satze: „Ich bezweifle, dass irgendwo vom Centralorgan oder im Centralorgan Nerven frei auswachsen, um ihren physiologischen Endapparat zu suchen und sich mit ihm zu verbinden, denn die Thatsachen gestatten die Annahme, dass alle Nerven durch unvollkommene Trennung der Anfangs- und Endzellen entstanden sind."

Gegenbaur beschreibt einen höchst merkwürdigen Fall von erblichem Mangel der Pars acromialis claviculae. Eine Mutter zeigt ebenso wie ihr Sohn erster Ehe und ihr Sohn zweiter Ehe diesen Mangel in sehr ausgezeichneter Weise, ohne dass dadurch aber der Gebrauch der Arme irgend wie beeinträchtigt wäre. Defecte Schlüsselbeine, obwohl nicht in so hohem Grade, fanden sich auch bei der Tochter zweiter Ehe derselben Frau. Ein Kind des erst erwähnten Sohnes und dieser Tochter haben vollständige Schlüsselbeine.

Bei Gelegenheit dieser bemerkenswerthen Mittheilung erläutert *Gegenbaur* auch die Entwicklung der Clavicula und ändert die bisherigen Vorstellungen darüber völlig. Nach *Bruch* nämlich sollte die Clavicula ein sog. secundärer Knochen, der nicht knorpelig präformirt wäre, sein: eine Ansicht, die ziemlich allgemeine Annahme fand. *Gegenbaur* zeigt nun aber, dass sich das Schlüsselbein nicht von den übrigen Knochen unterscheidet und zuerst aus einem von einfachen Zellen in homogener Zwischensubstanz zusammengesetzten Gewebe, aus Knorpel, besteht. *Gegenbaur* macht noch Maassangaben der Clavicula und anderer Knochen menschlicher Embryonen, die mit *Meckel's* Messungen wenig übereinstimmen und erwähnt auch gegen *Bruch*, dass die Furcula der Vögel knorpelig präformirt ist.

W. Peters hatte Gelegenheit, das Milchgebiss des Aye Aye, Chiromys madagascariensis, zu untersuchen. Danach fanden sich hinter den grossen Schneidezähnen noch jederseits

ein kleiner Zahn im Zwischenkiefer und ebenso ein kleiner Eckzahn im Oberkiefer. Die Formel des Milchgebisses wäre also $\frac{2}{2}\ \frac{1}{0}\ \frac{1-1-1-1}{1-1}\ \frac{1}{0}\ \frac{2}{2}$ und erinnert am meisten an die der Insectivoren.

Lucae liefert die Beschreibung eines für die Entwicklungsgeschichte sehr interessanten Monstrums eines ausgetragenen Kalbes, das unter die von *Gurlt* als Schizosoma reflexum bezeichnete Form fällt. Die Körperseiten sind dabei nicht zur Bauchseite umgeschlagen, sondern zur Rückenseite und sind dort zusammengewachsen, sodass die Extremitäten auf den ersten Blick innerhalb des Körpers zu liegen scheinen. Aussen auf diesem Körper liegen in dünner Schicht alle vollständig vorhandenen Eingeweide, nur vom Bauchfell überzogen. Sehr lehrreich vergleicht *Lucae* dieses Monstrum mit einem sehr jungen Stadium aus der Entwicklung des Hühnchens und schliesst, dass es durch zu frühe Vereinigung der Kopf-, Schwanz- und Seitenklappe im Embryo, d. h. durch zu frühe Verwachsung der Amniosfalten hervorgerufen sei, wodurch die Vereinigung des Hornblattes und der Hauptplatten an der Bauchseite, die Nabelbildung verhindert, würde.

Westermann beschreibt die Geburt und das Junge eines Nilpferdes aus dem Zoologischen Garten in Amsterdam. Die Geburt fand am 25. Juni 1862 nach einer Tragzeit von 273 oder vielleicht nur 228 Tagen statt, aber das Junge starb leider bald, indem es durch die unsanften Berührungen der Mutter an beiden Hinterbeinen gelähmt wurde. *Westermann* führt als das wichtigste Resultat seiner Beobachtungen an, dass die Mutter trotz ihrer unverkennbaren Sorge und Liebe für das kräftig entwickelte Junge keine Versuche machte, dasselbe saugen zu lassen und dieses ebenso wenig die übervolle Brust anzufassen. Der Verf. schliesst daraus, dass wahrscheinlich der Hippopotamus die Jungen nicht im eigentlichen Sinne säugt, sondern ähnlich wie der Ornithorhynchus mit den Schenkeln die Brust presst und so die Milch ausdrückt, welche dann durch ihren Fettgehalt auf dem Wasser einige Augenblicke schwimmend, dort von dem Jungen aufgetrunken wird. Für diese Annahme spricht noch, dass im Verhältniss zum Thier die Brustwarzen äusserst klein sind, die Lippen grosse Dicke und Weichheit zeigen und die Zunge so tief in der Mundhöhle liegt, dass sie schwierig nach vorn und nie aus dem Munde herausgestreckt werden kann.

H. v. Nathusius beschreibt in seinem classischen Werke

das Wachsthum des Schweineschädels nach der Geburt. Zuerst nach derselben ist der Schweineschädel hinten und oben abgerundet und seine Kiefer treten nur wenig hervor, bald aber beginnt die Schnauze mächtig auszuwachsen, indem sich der Oberkiefer bedeutend in die Länge streckt und zwar vor allen in seinen hinteren Theilen; denn vorn erhalten die bleibenden Prämolaren nicht mehr Platz, wie die an deren Stelle stehenden Milchzähne, während hinten die Backenzähne hervorbrechen und so weit nach vorn rücken, dass endlich (beim Wildschwein, von dem wir hier allein reden) der hinterste Backenzahn noch vor dem vorderen Rand der Augenhöhle liegt. Ebenso erkennt man dieses ungleiche Wachsthum des Oberkiefers an der Stellung des Foramen infraorbitale, welches zuerst ebensoweit vom vorderen, wie vom hinteren Rande des Oberkiefers entfernt ist, nachher aber dem vorderen Rande viel näher steht. Der Zwischenkiefer hat ein sehr viel geringeres Längenwachsthum als der Oberkiefer; die auffallendste Formänderung erleidet beim Wachsthum aber das Thränenbein, das anfangs viel höher als lang, zuletzt an dreimal länger als hoch wird. Dann erhebt sich das Hinterhaupt, indem sich in ihm wie in den übrigen Knochen der Hirndecke Höhlungen und Maschenwerk ausbilden und der abgerundete Schädel nimmt die Form eines Dreiecks an, da Nasen-, Stirn- und Scheitelbein oben in einer Ebene liegen und das abgeflachte Hinterhauptsbein hinten steil nach unten abfällt. Die eigentliche Hirnhöhle ist schon früher zur fertigen Form gelangt, da die innere Platte an der spongiösen Schädeldecke viel früher zu wachsen aufhört und alle Cristen und eckigen Theile allein auf Rechnung der äusseren Platte und des Maschenwerks kommen.

Ausführlich erläutert der Verf. das Milchgebiss und den Zahnwechsel, findet da z. B., dass der vorderste Prämolarzahn (Praemol. 4) gar nicht gewechselt wird und weist den weiter zu verwerthenden Satz nach, dass das Gebiss des vierwöchentlichen Schweines schon als ein in allen Punkten durchaus omnivores erscheint.

PHYSIOLOGISCHER THEIL.

Von

Dr. G. MEISSNER,
Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1864.

Von

Dr. **G. Meissner,**
Professor in Göttingen.

Hand- und Lehrbücher.

K. Vierordt, Grundriss der Physiologie des Menschen. 3. Auflage. Tübingen. 1864.
W. Wundt, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Zweite Lieferung. Erlangen. 1864.
O. Funke, Lehrbuch der Physiologie. 4. Auflage. II. 1. Lieferung. Leipzig. 1864.
J. C. Dalton, A treatise on human physiology. 3. edition. Philadelphia. 1864.
W. Carpenter, Principles of human physiology. 6. edition by *H. Power.* London. 1864.
E. D. Mapother, A Manual of physiology and of the principles of disease. 2. edition. Dublin. 1864.
A. Raffaele, Instituzione elementare di fisiologia umana. Napoli. 1863/64. I.

Erster Theil.

Ernährung.

Endosmose.

Ch. Robin, Recherches sur l'endosmose et sur quelques autres propriétés physiques et chimiques de la substance organisée. — Journal de la physiologie. VI. p. 81.

Verdauungssäfte. Verdauung. Aufsaugung. Chylus.

E. Oehl, La saliva umana studiata colla siringazione dei condotti ghiandolari. Pavia. 1864.
T. Lossnitzer, Einige Versuche über die Verdauung der Eiweisskörper. Dissertation. Leipzig. 1864.
J. de Bary, Physiologisch-chemische Untersuchungen über Eiweisskörper und Leimstoffe. Dissertation. Tübingen. 1864.
O. Schultzen, Beitrag zur Lehre von der abnormen Magenverdauung. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1864. p. 491.
F. Pavy, Recherches sur la digestion stomacale. Gazette médicale. 1864. p. 220.
F. W. Beneke, Beobachtung einer Selbstverdauung des Magens u. Zwerchfells. Archiv für wissenschaftliche Heilkunde. 1864. p. 253.
L. Corvisart, Collection de mémoires sur une fonction méconnue du pancréas, la digestion des aliments azotés. Paris. 1857—1863.
L. Corvisart, Sur une fonction puissante et méconnue du pancréas de l'homme. Gazette médicale. 1864. p. 287.
L. Thiry, Ueber eine neue Methode, den Dünndarm zu isoliren. Sitzungsberichte der k. Akademie zu Wien. L. Band. — (Ausführliche Mittheilung.)
W. Savory, Sur la rapidité relative de l'absorption par l'estomac et par le rectum. — Gazette médicale. 1864. p. 179.
F. Grohe, Der Chylus ein Ferment. Greifswalder medicin. Beiträge. III. pag. 1.
Willemin, Nouvelles recherches expérimentales sur l'absorption cutanée. Archives générales de médecine. 1864. III. p. 513.
Waller, Ueber Absorption durch die äussere Haut. Prager medicinische Wochenschrift. 1864. p. 13.
W. Zülzer, Ueber die Absorption durch die äussere Haut. Med. chirurg. Rundschau. 1864. IV. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. 1864. p. 891.
Delore, De l'absorption des médicaments par la peau saine. — Journal de la physiologie. VI. p. 249.
J. Barthélemy, De l'absorption cutanée. Strasbourg. 1864. Thèse.
Namias, Empoisonnement par les feuilles de tabac. — Comptes rendus. 1864. II. p. 90.
Gallavardin, Empoisonnement par l'application des feuilles de tabac sur la peau. — Comptes rendus. 1864. II. p. 262.

Oehl verschaffte sich das Secret der Parotis des Menschen in der zuerst von *Eckhard* und *Ordenstein* angewendeten Weise, nämlich mittelst Einführung einer Canüle in die Oeffnung des Ductus Stenonianus, worüber er ausführliche Anweisung giebt.

Unter Benutzung solcher Hülfsmittel, wie sie die Secretion des Speichels befördern, Reizung der Mundschleimhaut, Kaubewegungen, konnte bei einem Individuum der Druck, unter welchem das Secret ausfloss, im Maximo einer 145 Mm. hohen Wassersäule, ein ander Mal einer 11 Mm. hohen Quecksilbersäule das Gleichgewicht halten.

Bei der Messung der im Laufe einer Stunde von einer Parotis abgesonderten Secretmenge wurde Sorge getragen, dass die zuerst nach der Einführung der Canüle in Folge der dabei stattfindenden Reizung eintretende reichlichere Secretion nicht mit gerechnet, und dass später Alles vermieden wurde, was eine besondere Vermehrung der Secretion hätte bewirken können.

Bei einem seit längerer Zeit nüchternen jungen Manne wurden in einer Stunde 1,705 Grms., eine Stunde nach der Mahlzeit nur 1 Grm. erhalten. Ein zweites älteres Individuum gab nüchtern 1,66 Grms., eine Stunde nach der Mahlzeit 1,60 Grms. Der Verf. legt ein Gewicht auf die doch wohl nur im ersten Falle bemerkliche Verminderung der Menge nach der Mahlzeit, welche er auch bei Hunden beobachtet habe, und erklärt das widersprechende Ergebniss bei einem dritten Individuum, welches nüchtern 2,20 Grms. in der Stunde, nach der Mahlzeit 2,43 Grms. lieferte, daraus, dass hier beide Male mit der Aufsammlung nicht gewartet worden sei, bis die Wirkung der mit der Einführung der Canüle verbundenen Reizung vorüber war, so dass beide Zahlen absolut zu gross und zufällig auch ungleichmässig vergrössert ausgefallen seien.

Nach diesen Zahlen würde sich die Menge des von beiden Parotiden in 24 Stunden gelieferten Secretes zu 81,8; 79,7; (105,6) Grms. berechnen; auf 1 Kilogrm. Körpergewicht ergeben die beiden ersten Fälle genau gleiche Secretmengen, nämlich eine Parotis 0,696, beide Drüsen 1,392 Grms. für 24 St., der dritte Fall führt zu etwas grösseren Zahlen. Was die so sehr weit von einander abstehenden Zahlen betrifft, die *Ordenstein* für die stündliche Menge des Parotisspeichels erhielt (vergl. den Bericht 1859 p. 220), so meint *Oehl*, dass wohl nicht immer sorgfältig genug Secretion-befördernde Reizungen ausgeschlossen worden seien.

In den beiden ersten obiger Fälle wog der in so nahe gleicher Menge abgesonderte Speichel 1,012 und 1,010, während der in grösserer Menge abgesonderte Speichel des dritten Individuums nur 1,0039 und 1,0035 specifisches Gewicht hatte: nur diese letzten Zahlen gleichen denen, die *Ordenstein* beobachtete, und *Oehl* hebt hervor, dass die Dichtigkeit des Secrets bei wachsender Quantität abnimmt. So wurden bei einem Individuum nach der Mahlzeit in einer Stunde 1,1 Grms. von 1,0059 spec. Gewicht erhalten, und als dann im Laufe einer halben Stunde 1 Liter Wasser ge-

trunken war, wiederum in einer Stunde 2 Grms. von 1,003 spec. Gewicht.

Was die Reaction des Speichels der menschlichen Parotis betrifft, so fand auch *Oehl* dieselbe, entsprechend den bisherigen Angaben, wechselnd, jedoch ohne bestimmte Beziehung zu den Zuständen der Nüchternheit und der Sättigung. Den von *Wright* und von *Ordenstein* wahrgenommenen raschen Uebergang von der sauren Reaction der zuerst ausfliessenden Tropfen zu neutraler oder alkalischer Reaction der später abfliessenden beobachtete auch *Oehl* und bemerkte in dieser Beziehung weiter Folgendes: Wenn das Parotidensecret sauer aus der Canüle tröpfelte, so zeigte es neutrale Reaction, nachdem es in einem Gefässe aufgesammelt war, und wurde darauf schwach alkalisch. Gleichzeitig mit diesem Schwinden der sauren Reaction trübte sich die, so lange sauer, ganz klare Flüssigkeit; floss das Secret schon neutral oder alkalisch aus dem Röhrchen, so war es auch immer schon trübe. Diese Erscheinungen haben, wie *Oehl* im Anschluss an Beobachtungen *Bernard's* und spätere *Lehmann's* zeigt, darin ihren Grund, dass das Secret kohlensauern Kalk enthält, welcher in freier Kohlensäure oder als doppelt-kohlensaures Salz gelöst sein kann, gelöst ist, wenn das Secret sauer reagirt: die Reaction rührt von der Kohlensäure her und solcher Speichel ist klar; an der Luft entweicht Kohlensäure, in Folge dessen die saure Reaction schwindet und kohlensaurer Kalk sich ausscheidet.

Hiermit steht die Erscheinung, dass das Parotidensecret bei gelinder Erwärmung sich noch nicht trübt, das getrübte sich wieder klärt, erst bei höherer Temperatur den kohlensauren Kalk niederfallen lässt, nicht in Widerspruch, wie *Oehl* nachweist; indem nämlich das Secret nicht so viel Kohlensäure enthält, um bei gewöhnlicher Temperatur dem Absorptionscoëfficienten gemäss damit gesättigt zu sein, nähert gelinde Frwärmung den Absorptionscoëfficienten erst dem vorhandenen Gehalt an Kohlensäure, welche also noch nicht entweicht, während die ersten Spuren dabei entstehenden einfach kohlensauren Kalks in dem warmen Wasser gelöst bleiben. *Oehl* hat in dieser Beziehung Vergleiche mit kohlensäurehaltigen Lösungen von kohlensaurem Kalk angestellt, worüber das Nähere im Original p. 42 u. 43 nachzusehen ist.

Das Parotidensecret des Hundes enthält nach *Oehl* weniger Kalk, als das des Menschen, dafür mehr Natron; es ist constant alkalisch, zeigte aber auch immer eine geringe Trübung von kohlensaurem Kalk.

Wie *Ordenstein* und *Biervliet* beobachtete auch *Oehl*, dass das reine Parotidensecret des Menschen sehr energisch auf Stärkekleister wirkt (vergl. den Bericht 1859 p. 221. 1862, p. 254). Das Parotidensecret des Hundes entbehrt nach *Oehl* nicht aller Wirksamkeit auf Stärke (zur Umwandlung in Zucker), besitzt dieselbe aber in viel geringerem Grade. Zumischung von Mundschleim des Hundes zu dessen Parotissecret steigerte die Wirksamkeit desselben. Das Infus der Parotis verhielt sich nicht anders, als das aus der Fistel gewonnene Secret. Das alkalische Parotidensecret der Katze wirkte gar nicht auf Stärkekleister, wenigstens nicht innerhalb eines Zeitraums von mehren Stunden, wie er doch nur konnte in Betracht kommen; sehr schwach wirkte auch nur der gemischte Speichel der Katze. Dagegen wirkte sowohl das Infus der verschiedenen Speicheldrüsen des Kaninchens, wie auch besonders der aus dem angeschnittenen Ausführungsgange erhaltene alkalische Parotidenspeichel des Kaninchens sehr energisch auf Amylum. Der Parotisspeichel eines Lamms, reichlicher fliessend, als der der vorhergenannten Thiere, war stark alkalisch, reich an organischer Substanz und an Kalk; er wirkte zwar auf Amylum, aber nur langsam und schwach; ein Schaf lieferte ein noch reichlicheres Secret, welches sich ähnlich dem des Lamms verhielt.

Oehl meint schliessen zu dürfen, dass die Grösse des Saccharificationsvermögens eines Speichels in Beziehung stehe zu der Nahrung, auf welche das Thier angewiesen ist; daher jenes Vermögen sehr gering bei Fleischfressern, grösser und sehr bedeutend beim Menschen, als Omnivoren, und beim Kaninchen. Das Verhalten des Speichels beim Schafe scheint ihm nicht gerade zu widersprechen, sofern bei Wiederkäuern vielleicht die längere Dauer der Berührung der Speisen mit dem Speichel, der dazu auch in grösserer Menge abgesondert wird, das ersetze, was ihm an rascher und energischer Wirksamkeit abgeht.

Das Secret der menschlichen Submaxillardrüse gewann *Oehl* gleichfalls mittelst Einführung feiner Röhrchen in den Ausführungsgang, was im Original ausführlich beschrieben wird; davon, dass *Eckhard* dies Verfahren bereits früher angewendet hat (Bericht 1862. p. 253), erhielt der Verf. erst später Kenntniss (p. 183 d. Orig.).

Aus der Submaxillardrüse erfolgte beim Menschen die Secretion reichlicher, als aus der Parotis, deren Ausführungsgang gleichzeitig katheterisirt wurde; das Mengenverhältniss war in einem Falle für gleiche Zeit wie 3 zu 1; beim Schaf

dagegen ist das Secret der Parotis viel reichlicher, als das der Submaxillardrüse. Bei einem Manne wurden drei Mal im Laufe einer Stunde 7,02; 7,18; 7,16 Grms. Speichel aus einer Submaxillardrüse erhalten; bei einem anderen Manne 6 Grms. Darnach würden beide Drüsen in 24 Stunden 341 und resp. 288 Grms. Secret liefern (wohl unter der Voraussetzung, dass fortwährend Reizung stattfindet, Ref.). In Folge von Wasseraufnahme steigerte sich in einem Falle die stündliche Menge des Secrets von 7,2 Grms. auf 9,4 Grms.

Die mit der Einführung des Röhrchens in einen Speicheldrüsengang verbundene Reizung steigerte nicht nur die Secretion in der betreffenden Drüse, sondern auch in anderen Speicheldrüsen, sowohl derselben Körperseite, als auch der entgegengesetzten (entsprechend der Ausbreitung der betreffenden Reflexwirkung bei Reizung von Trigeminusästen der einen Seite, Ref.).

Bei Einführung von Chinin in den Mund sah *Oehl* die Secretion der Parotis und der Submaxillardrüse in gleichem Masse zunehmen, ebenso bei Einführung von Pfeffer, doch hielt die Wirkung des letzteren für die Submaxillardrüse längere Zeit an, als für die Parotis. Kochsalz und Essig vermehrte auch die Secretion in beiden Drüsen, während Honig nur eine ansehnliche Vermehrung der Secretion der Submaxillardrüse bewirkte.

Das stets alkalische Secret fand *Oehl* im Widerspruch zu *Eckhard* beim Menschen, so wie auch bei Thieren meistens dichter, als das Parotidensecret, obwohl der umgekehrte Fall auch vorkam. Nach der Mahlzeit war das specifische Gewicht höher, stets zwischen 1,020 und 1,025 schwankend, als vor der Mahlzeit, 1,010 bis 1,016. Die erste nach der Einführung der Canüle in Folge der Reizung reichlicher abgesonderte Menge war jedoch wässeriger.

Dass das Secret der menschlichen Submaxillardrüse kräftig Amylum in Zucker zu verwandeln vermag, bestätigt *Oehl* (vergl. *Eckhard* im Ber. 1862 p. 254), während er das entsprechende Secret und Drüseninfus des Hundes zwar nicht ganz unwirksam, aber doch erst im Verlauf langer Zeit merklich wirksam fand.

Oehl stellte wiederholt vergleichende Versuche über die Wirksamkeit des Parotisspeichels, des Submaxillarspeichels und einer Mischung beider vom Menschen an: stets erwies sich der Parotisspeichel am wirksamsten, nächstdem das Gemisch.

Es gelang *Oehl* auch in den Ductus Rivinianus, wenn er gesondert ausmündete, ein Röhrchen einzuführen und das

Secret der Sublingualdrüse zu erhalten. Ueber die Ausführung siehe das Original p. 133. — Das in spärlichen Tropfen gewonnene Secret des Menschen war stärker alkalisch, als das der Submaxillardrüse, klar, cohärent wie Schleim. Die erhaltenen Quantitäten waren zu klein, als dass Versuche damit angestellt werden konnten.

Wenn der Mundsaft beim Menschen sauer gefunden wird, so rührt dies nach *Oehl* nur von Umwandlungsproducten der im Munde gebliebenen Speisereste her; deren saure Reaction tritt am leichtesten hervor, wenn keine reichliche Speichelsecretion erfolgt, daher im nüchternen Zustande; wird die Mundhöhle gereinigt, so herrscht die alkalische Reaction auch im nüchternen Zustande; eine nicht durch Einführung von Speisen, sondern z. B. durch Sprechen eingeleitete Speichelsecretion reagirt alkalisch, ebenso, wie der bei Nahrungsaufnahme abgesonderte Speichel. Diese Ansicht sprach früher schon *Bernard* aus. *Oehl* sammelte Mundsaft nach einer stärkemehlhaltigen Mahlzeit und eine andere Portion, nachdem vorher der Mund gereinigt worden war. Beide Proben wurden filtrirt und sich selbst überlassen: die erstere Probe, welche Kupferoxyd reducirte, durchlief ein mehrtägiges Stadium der sauren Gährung, bevor die Fäulniss mit alkalischer Reaction eintrat, während bei der zweiten Probe die saure Reaction ganz ausblieb; vorgängiger Zusatz von Amylum oder Zucker bewirkte, dass auch in diesem ursprünglichen reinen Mundsaft saure Gährung eintrat. Der Speichel aber war die Ursache derselben, da Kleister und Zuckerlösung für sich allein unter denselben Umständen befindlich in derselben Zeit nicht sauer wurden. Wenn Zucker oder Amylum in den Mund genommen und daselbst gehalten wurden, wo alkalische Reaction herrschte, so fand sich nach 20 bis 40 Minuten saure Reaction, noch früher, wenn Traubenzucker genommen wurde. So erklärt sich auch, bemerkt der Verf., die saure Reaction des Speichels der Diabetiker. Zur Einleitung dieser sauren Gährung war der Parotidenspeichel für sich allein wirksam, der Submaxillardrüsenspeichel nicht, wohl aber eine Mischung beider, ganz besonders aber eine Mischung beider Secrete mit Schleim. Die Säure, welche entsteht, ist wahrscheinlich zunächst Milchsäure.

Was das Rhodankalium betrifft, so vermisste *Oehl* dasselbe im reinen menschlichen Parotidenspeichel nie; der Gehalt daran war wechselnd bei verschiedenen Personen, aber auch bei ein und demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten. Der Submaxillarspeichel führte auch, aber viel weniger

Rhodankalium. Das Parotidensecret der Katze, so wie des Hundes enthielt weniger Rhodankalium, als menschliches; im Parotidenspeichel des Schafes, Lammes, Kaninchens fand sich Rhodanalkali, aber ebenfalls weniger, als beim Menschen; der Submaxillarspeichel dieser Thiere enthielt gar kein Rhodankalium.

Oehl ist der Meinung, dass dem Rhodanalkali eine besondere Bedeutung für den Ernährungsprocess zukomme und verweist auf fernere Mittheilungen eines seiner Schüler. Diese Wichtigkeit, welche der Verf. der Rhodanverbindung im Speichel glaubt beilegen zu müssen, veranlasste ihn, zwei colorimetrische Methoden zur quantitativen Bestimmung auszubilden, welche ausführlich in dem letzten Abschnitte des Buches beschrieben sind. Die eine Methode bestimmt den Gehalt an Rhodan nach der Intensität der Farbe, welche mit Eisenchlorid entsteht, die andere nach der Intensität der Bräunung eines mit essigsaurem Blei getränkten Papiers durch den mit Hülfe von Zink und Salzsäure aus dem Rhodanalkali entwickelten Schwefelwasserstoff. Für beide Proben hat der Verf. Farbenscalen mitgetheilt. Im Parotisspeichel des Menschen betrug der Gehalt an Rhodankalium meistens 0,03 %; im Submaxillarspeichel 0,0036 %. Hiernach berechnet *Oehl*, dass in 24 Stunden die beiden Parotiden 0,0264 Grms., die beiden Submaxillardrüsen 0,0108 Grms. Rhodankalium liefern.

Lossnitzer prüfte das von *Brücke* angegebene Verfahren zur Darstellung des Pepsins (vergl. d. Bericht 1861. p. 240), beschränkte sich jedoch nicht darauf, einfach Auflösung von Fibrin durch das gewonnene Präparat in salzsaurer Lösung nachzuweisen, sondern die Bildung von Peptonen aus Eiweiss, und zwar wurde das Eiweiss nach der vom Ref. angegebenen, darauf von *Thiry* vielfach angewendeten Weise dargestellt (vergl. den Bericht 1862 p. 257).

Der Verf. fand bestätigt, dass Pepsin in der von *Brücke* angegebenen Weise gewonnen wird, jedoch mit bedeutendem Verlust an der ursprünglich in dem Magenschleimhautextract vorhandenen Menge. Auch dass diesem Pepsin mehre Eigenschaften (Verhalten zu Reagentien) abgehen, die man früher demselben zuschrieb, und gerade solche, durch welche die Substanz sich den Eiweisskörpern anzuschliessen schien, fand *Lossnitzer* bestätigt. Stickstofffrei schien dem Verf. das Pepsin nicht zu sein.

Lossnitzer wiederholte Versuche, wie sie zuletzt unter *Heidenhain*'s Leitung angestellt wurden, über die Frage in wie weit die Salzsäure des Magensaftes durch andere Säuren

ersetzt werden könne (vergl. den Bericht 1860 p. 264). Es wurde Pepsin nach *Brücke's* Verfahren gewonnen benutzt und Eiweiss nach des Ref. Angabe dargestellt. Die Concentration der verschiedenen Säuren wurde nach den von *Heidenhain* über das günstigste Verhältniss gemachten Erfahrungen eingerichtet. Die digerirten Flüssigkeiten wurden auf die Menge des ungelöst Gebliebenen und des bei Neutralisation Fällbaren untersucht, deren Summe vom ursprünglichen Eiweissgewicht subtrahirt die Menge der entstandenen Peptone ergab. Darnach konnte besonders mit Phosphorsäure und mit Weinsäure ein fast ebenso gut wie mit Salzsäure wirksamer künstlicher Magensaft hergestellt werden, wenn die Phosphorsäure mit dem gleichen Volum ebenso viel einer Normal-Natronlösung sättigte, wie die Salzsäure, welche nahezu 0,2% HCl enthielt, die Weinsäure aber die doppelte Concentration hatte. Mit Oxalsäure und Salpetersäure wurde viel schwächere Wirkung erzielt, und fast gar keine mit Schwefelsäure und Essigsäure. Doch bemerkt der Verf., dass bei gewisser Concentration und hinreichend langer Einwirkung auch mit Hülfe dieser Säuren verdauet werden könne, ebenso wie auch bei der Weinsäure die Concentration von grossem Einfluss sich erwies. *Lossnitzer* findet, dass die Fähigkeit der verschiedenen Säuren, mit Pepsin Eiweiss zu verdauen, ziemlich proportional sich verhielt zu derjenigen, Eiweiss quellen zu machen und zu lösen.

De Bary fand, dass in der bei künstlicher Verdauung von Eiweiss entstehenden Lösung ausser dem Parapepton nicht ein Pepton, sondern mehre derartige Substanzen enthalten sind, sofern nämlich sich mehre Körper fällen liessen, welche verschiedenes Circumpolarisationsvermögen zeigten; hierdurch werden also Angaben des Ref. und *Thiry's* über mehre Peptone, die ausser dem Parapepton bei der Spaltung der Eiweisskörper entstehen (worüber die früheren Berichte zu vergleichen sind), bestätigt.

De Bary wollte prüfen, ob bei der Verdauung der Eiweisskörper im Magen dieselben Producte entstehen, wie bei der Verdauung ausserhalb des Körpers: da er bei Neutralisation der sauren Flüssigkeit aus dem Magen nur ein Mal nach Milchfütterung einen Niederschlag entstehen sah, sonst nur unerhebliche Trübung, so will er schliessen, dass bei der Verdauung im Magen kein Parapepton entstehe: dies würde natürlich bedeuten, dass bei der Verdauung der Eiweisskörper im Magen die Umwandlung eine durchaus und principiell andere sei, als die, welche durch Kochen der Eiweisskörper

mit Wasser und durch Digestion mit Chlorpepsinwasserstoffsäure ausserhalb des Magens eintritt; so ist es indess nicht, man muss die Parapeptone, um sie in grösserer Menge zu finden, nicht im Mageninhalt, sondern im Duodenum suchen.

Was die Wirkung des Magensaftes auf Leim betrifft, so fand *de Bary*, wie *Metzler*, die Fähigkeit zu gelatiniren nach der Einwirkung der Verdauungsflüssigkeit aufgehoben (vergl. den Bericht 1862 p. 261).

Schultzen fand in den bei bestehendem Magengeschwür erbrochenen Massen (bei Aufnahme von täglich Kaffee, Bouillon mit Reis und Mehlsuppe) Hefepilze, Dextrin neben wenig Traubenzucker, Alkohol, Essigsäure und andere flüchtige Fettsäuren, in einem Falle viel Buttersäure, Bernsteinsäure (wahrscheinlich), Milchsäure und der Vermuthung nach Glycerin. Alle diese Stoffe mussten durch Gährung im Magen aus den eingeführten Kohlehydraten, Amylum, entstanden sein.

Pavy sah keine Selbstverdauung der Magenwand eintreten, wenn er durch eine Fistel hindurch Stücke der Magenschleimhaut entfernt hatte; wohl aber sah er die erwartete Erscheinung nach Unterbindung der Blutgefässe des Magens, wodurch er das die Säure des Magensaftes zum Schutz der Magenwand abstumpfende Alkali abhielt.

Beneke beobachtete in der Leiche einer nach der Geburt an Eclampsie Verstorbenen bedeutende Selbstverdauung des Magens, noch dazu bei niederer Temperatur, ohne dass eine grössere Mahlzeit vorausgegangen war, und erinnert daran, dass *Budd* besonders auf die dem Tode vorausgehenden bedeutenden Affectionen des Nervensystems, wie eine solche hier vorlag, als die Magensaftabsonderung hervorrufend, aufmerksam gemacht hat.

Corvisart stellte Versuche mit dem Pankreas eines Menschen an, der ganz gesund in der zur Einrichtung ener Schenkelluxation vorgenommenen Chloroformnarkose plötzich starb. Der Mensch war in der Verdauung von Milch begriffen. Das Extract des Pankreas, sowohl angesäuert mit Salzsäure, als alkalisch gemacht, als auch neutral, verdaute Albumin und Fibrin in kurzer Zeit.

Als *Lossnitzer* die Angaben *Danilewsky*'s prüfte (Ber. 1862. p. 266), welcher das auf Eiweisskörper verdauend wirkende Ferment des Pankreas in ähnlicher Weise glaubte isoliren zu können, wie *Brücke* das Pepsin darstellte, fanden sich dieselben nicht bestätigt, sofern nämlich *Lossnitzer* mit Recht keinen Werth darauf legte, dass alkalische Lösungen erhalten wurden, in denen sich Fibrin und Eiweiss nur auflösten, was

Danilewsky für Zeichen der Verdauung gehalten hatte: Umwandlung des Eiweisses in Pepton fand durch die nach *Danilewsky*'s Vorschrift bereitete Lösung nicht statt. Dass in demjenigen Theile des Pankreassaftes, welcher durch Collodium nicht gefällt wurde, eine Substanz enthalten ist, welche Amylum in Zucker zu verwandeln vermag, fand *L.* bestätigt.

Lossnitzer beobachtete einen Fall von widernatürlichem After, der, sehr ähnlich dem von *Braune* (Ber. 1860. p. 274) beobachteten Falle, 12 Zoll oberhalb der Bauhin'schen Klappe gelegen war. Nach Genuss von Milch, Brod, Mehlsuppe, wenig Fleisch hatte der flockig getrübte Chymus hellgelbe Farbe, reagirte mehr oder minder stark sauer, war schaumig, roch nach flüchtigen Fettsäuren und entwickelte beim Stehen lebhaft Gasblasen. Die saure Reaction des Chymus an fast gleicher Stelle des Dünndarms sah auch *Braune*, während *Busch* an einer nahe unter dem Duodenum gelegenen Stelle während der Verdauung wechselnde Reaction antraf (Ber. 1858. p. 209), eine Differenz, welche sich aus der Verschiedenheit der untersuchten Darmgegenden leicht erklären dürfte. — Das Wasserextract des Chymus enthielt etwas Eiweiss in Lösung (wahrscheinlich entsprechend dem Eiweiss des Darmsaftes selbst, vergl. *Thiry*'s Angaben), zuweilen vielleicht ganz geringe Mengen von Peptonen, kein Parapepton: erstere, sehr diffusibel, werden, wie *L.* hervorhebt, schon bald nach ihrem Entstehen resorbirt, letztere die Parapeptone durch Bauchspeichel gleichfalls leichtlöslich gemacht. Zucker fand *L.* nie in dem Darminhalt, ebensowenig Gallenfarbstoff, dagegen erhielt er die Reaction der Gallensäuren. Diese Beobachtungen stimmen vollkommen mit denen *Braune*'s überein.

Stärkekleister wurde durch das Wasserextract des Chymus energisch in Zucker verwandelt, was *Braune* gleichfalls sah; in Bezug auf diese Beobachtung bemerkte *Thiry*, dass wahrscheinlich nicht der Darmsaft bei der Saccharification betheiligt sei, sondern ein anderes Secret, pankreatischer Saft, da reiner Darmsaft, wenigstens des Hundes, auf Amylum gar nicht wirkt.

Entsprechend dem Fehlen von Producten der Eiweissverdauung, der Gegenwart unveränderten Eiweisses (dem Darmsaft angehörig, Ref.) ist es, dass das Wasserextract des aus jener Darmpartie gewonnenen Chymus keine verdauende Wirkung auf Eiweiss ausübte, was gleichfalls in Uebereinstimmung mit *Braune*'s Beobachtung ist. Der Fall von *Busch* kann nicht direct mit diesen beiden Fällen verglichen werden, weil der Ort der Darmöffnung ein wesentlich verschiedener war.

Von *Thiry's* Verfahren, bei Hunden eine Dünndarmfistel anzulegen und von den mit Hülfe derselben angestellten Versuchen wurde schon im vorj. Bericht p. 255 nach vorläufiger Mittheilung berichtet. Es ist hier nachzutragen, dass beim Einnähen des isolirten Darmstücks die Beachtung der Vorsichtsmassregel besonders wichtig ist, das zu befestigende Darmende mittelst Naht vorher trichterförmig zu verengen, um späterem Prolapsus vorzubeugen.

Ausser der mechanischen Reizung durch einen eingeführten Katheter oder durch reine Schwämme und ausser der Reizung durch verdünnte Salzsäure bewirkten auch auf die Schleimhaut applicirte Inductionsströme Vermehrung der Secretion. Der von einem andern Hunde entlehnte Magensaft wirkte übrigens nicht auf die Secretion der Darmschleimhaut, ebensowenig Galle. Vom Vagus aus konnte keine Secretion eingeleitet werden. Während der übrige Darm in Verdauung begriffen war, nahm die Secretion des isolirten Darmstücks zu, diese Zunahme verhielt sich aber bezüglich der Zeit und der Grösse nicht so, dass schon zu entscheiden wäre, ob dieselbe auf eine reflectorische Uebertragung des Reizes vom übrigen Darm oder auf mechanische Reizung durch den angefüllten Magen und Darm zu beziehen sei.

Von dem, was über verdauende Wirkung des stets einen Eiweisskörper enthaltenden Darmsaftes beobachtet wurde, ist im vorj. Bericht schon Notiz gegeben. Die allein für Fibrin beobachtete lösende Wirkung war geknüpft an die alkalische Reaction des Secretes, nicht aber von dem kohlensauren Alkali desselben allein abhängig. Mit Cholesterin nach *Brücke's* Methode konnte eine Substanz gefällt werden, welche in verdünnter Sodalösung auf Fibrin auflösend wirkte.

Wenn in dem übrigen Darm mit Hülfe von in den Magen gebrachter Magnes. sulf. oder Senna Diarrhöe erzeugt wurde, so nahm das isolirte Darmstück nicht Theil daran, ebensowenig an den Wirkungen von in die Bauchhaut eingeriebenen Ol. Crotonis. Aber auch die Einführung von Magn. sulf. und von Senna in das isolirte Darmstück bewirkte keine Steigerung der Secretion. Darnach ist zu schliessen, bemerkt der Verf., dass diese Mittel nicht durch Veranlassung stärkerer Secretion im Darm Diarrhöe erzeugen, sondern wahrscheinlich nur dadurch, dass sie durch Veranlassung rascherer Fortbewegung im Darm die Wasseraufsaugung aus demselben verhindern.

Dass Rinder einen bedeutenden Theil der Holzfaser des Strohs verdauen, d. h. löslich machen und aufnehmen können,

wie es *Henneberg* und *Stohmann* nachwiesen, wurde von *Grouven* bestätigt, worüber unten das Weitere berichtet ist; über das Wie und Wo dieser Holzfaserverdauung wurde noch Nichts bekannt.

Savory sah bei verschiedenen Thieren die Wirkungen des Strychnins viel schneller eintreten nach Einverleibung der Lösung in den Mastdarm, als nach Einverleibung in den Magen; die Differenz blieb so, als Strychninlösung mit Magensaft vermischt in's Rectum injicirt wurde. Für Cyankalium und Blausäure ergab sich eine viel unbedeutendere Differenz in jenem Sinne, und Nicotin kam vom Magen aus schneller zur Wirksamkeit, als vom Rectum aus. Wurde Strychnin nicht in Lösung, sondern als Pulver einverleibt, so kam es vom Magen aus aus naheliegendem Grunde rascher zur Wirkung, als vom Rectum aus.

Grohe beobachtete, dass der frische Chylus aus den Mesenterialgefässen von in der Resorption begriffenen Thieren (Katzen, Kaninchen, Hund) den damit digerirten Stärkekleister kräftig in Zucker umwandelt; ebenso wirkte der Chylus auf Leberamylum und auf das nach *Limpricht*'s Entdeckung im Pferdefleisch vorhandene Dextrin. Das Gewebe der Mesenterialdrüsen wirkte ebenfalls, jedoch nur sofern es noch Chylus enthielt. Zur Isolirung eines Fermentkörpers fällte *Grohe* Chylus mit 40 % Spiritus und löste den flockigen Niederschlag in Wasser; diese Lösung wirkte auf Amylum, aber langsamer als der Chylus. Auch durch Fällen mit phosphorsaurem Kalk nach *Brücke* erhielt *Grohe* (langsam) wirksames Ferment.

Da sich der Chylus vor und nach Eintritt in die Lymphdrüsen in der in Rede stehenden Beziehung nicht verschieden verhielt, so stammt das saccharificirende Ferment höchst wahrscheinlich aus dem Darmkanal (Pankreas = Speichelferment). *Grohe* meint, dieses Chylusferment werde durch das Blut der Leber (so wie anderen Organen) zugeführt und werde so zu dem sogenannten Leberferment. Ueberhaupt glaubt *Grohe* seiner Beobachtung eine grössere Tragweite, besonders hinsichtlich der Pathologie, vindiciren zu müssen, wie das im Original des Weitern ausgeführt zu lesen ist.

Die sogenannte indirecte Gewichtszunahme in warmen Bädern hat *Willemin* wieder constatirt, ohne die früheren Untersuchungen von *Kletzinsky*, *Durian*, *Neubauer* und *Genth* zu kennen (vergl. den Ber. 1856. p. [illegible]). *Willemin* gebrauchte die Vorsicht, das Badwasser zu bedecken, so dass die Wasserabgabe in der Exspiration nicht vermindert war. Während bei den beobachteten Individuen ein Tagesmittel der

Bäder und unter sonst vergleichbaren Umständen im Laufe einer Stunde eine Abnahme des Körpergewichts von 29—47 Grms. stattfand, blieb das Gewicht im warmen Bade von ähnlicher Dauer entweder unverändert oder nahm in vermindertem Maasse ab. Ohne auf die Frage einzugehen, in wie weit bei dieser indirecten Gewichtszunahme die blosse Quellung der Epidermis betheiligt ist, betrachtet *W.* dieselbe als bedingt durch Wasseraufsaugung durch die äussere Haut.

Zum Beweis der Aufsaugung von in Bädern gelösten Stoffen macht *W.* das Erscheinen von Jod (sehr wenig) im Harn geltend, welches er nach einem Jodkalium-haltigen Fussbade beobachtete: die Badewanne war mit einem Tuche bedeckt. *Braune* und *Funke* haben bei Bedeckung mit einer Oelschicht niemals Aufnahme von Jod aus Fussbädern gesehen (Ber. 1857. p. 216). Das Bad, aus welchem *Willemin* die Aufnahme von Jodkalium beobachtete (nach der Untersuchung des Harns durch *Hepp*), enthielt übrigens in 50 Litres die bedeutende Menge von 100 Grms. Jodkalium; und nach einem Fussbade mit 30 Grms. Jodkalium (bei einem andern Individuum) konnte kein Jod im Harn nachgewiesen werden.

Barthélemy, welcher bei einem Theil der Versuche *Willemin*'s Augenzeuge gewesen zu sein scheint, bezweifelt die Zulässigkeit des Schlusses auf Resorption von Jodkalium durch die Haut: da es sich nur um sehr geringe Mengen von Jod im Harn gehandelt habe, auch nicht bei allen Individuen dieses Zeichen zugegen gewesen sei, so hätte sorgfältiger auf etwaige Jodaufnahme vom Darm aus geprüft werden sollen, und hegt *B.* namentlich den Verdacht, dass vielleicht Seeproducte unter den Speisen gewesen seien.

Auch *Waller* tritt für die Aufnahme von Salzen aus Bädern ein; er fand Jod im Harn nach Jodbädern, die in mit fest anschliessendem Deckel versehenen Wannen genommen waren; ebenso konnte er Quecksilber im Harn nachweisen nach Sublimatbädern, nach denen auch wohl Salivation beobachtet wurde.

Dagegen bestätigte *Zülzer* von Neuem, dass indifferente Substanzen (Jodkalium, Rhabarber, Belladonna) aus warmen Bädern bei Ausschluss der Schleimhäute nicht in den Körper aufgenommen werden. (Vergl. d. vorj. Bericht p. 258 u. p. 316, so wie den Ber. 1856. p. 244.) Hier handelt es sich jedoch um einen ausserordentlich viel kleinern Gehalt an Jodkalium, als in den Versuchen *Willemin*'s. Wie Ref. erst nachträglich bemerkte, hatte *Murray Thomson* 1862 gleichfalls die Nicht-

aufnahme von Jodkalium, Cyaneisenkalium durch die gesunde Haut aus Bädern constatirt.

Zur Erklärung des Eindringens vieler in Salbenform auf die unversehrte Epidermis gebrachten Substanzen prüfte *Z.* auf Diffusion von Kupfervitriol, Kochsalz, Jodkalium, Blutlaugensalz die durch ein Vesicans abgehobene Epidermis (auf Glasröhren fixirt), bemerkte aber durchaus kein Durchdringen. Dagegen fanden sich nach Einreibung von Quecksilber- und Jodbleisalbe diese Stoffe in den Drüsengängen der mittelst Vesicans abgehobenen Epidermispartien. Ohne die mechanische Wirkung der Einreibung drangen die Salbenbestandtheile nicht in die Drüsengänge ein. Diese Beobachtungen bestätigen demnach vollkommen die im vorj. Bericht p. 258 angedeutete Ansicht. Auch *Merbach* (Arch. f. Balneologie 1863) sah Aufnahme von Jodkalium bei Einreibung in Salbenform auf die gesunde Haut, aber nicht aus Bädern.

Zu demselben Resultate gelangte auch *Delore*, welcher eine Leichenhand in concentrirte Jodkaliumlösung tauchte und nach einer Stunde keine Spur von Jodkalium in der Cutis entdecken konnte. Nach 18stündigem Eintauchen fand *D.* Jodkalium unter den Nägeln, in der Tiefe der Epidermis, aber keine Spur in der Cutis. Nur bei höherm Druck sah *Delore* Jodkaliumlösung die über eine Glasröhre gebundene Epidermis durchdringen. Nach Jodkaliumbädern fand *D.* kein Jod im Harn, ebensowenig Blutlaugensalz nach Bädern mit diesem Salz, und der Verf. stellt daher die Aufnahme von Salzen aus Bädern durch die Haut für die bei weitem meisten Fälle wenigstens in Abrede, und erklärt sich die heilsame Wirkung solcher Bäder durch die Wirkung, Reizung, ihres Gehalts an festen Stoffen auf die Haut.

Dass manche Substanzen durch die mechanische Wirkung der Einreibung durch die Epidermis zur Aufnahme in den Körper gebracht werden können, wies *Delore* durch zahlreiche Versuche noch besonders nach. Unter 10 von *Delore* mitgetheilten Fällen, in denen Jodkaliumpomade wiederholt auf verschiedene gesunde Hautpartien eingerieben wurde, konnte mit Evidenz nur in drei Fällen Jod im Harn nachgewiesen werden. (*Delore* prüfte den Harn unmittelbar mit salpetrige Säure haltiger Schwefelsäure und Kleister.) Ranzige Beschaffenheit des zur Bereitung der Pomade benutzten Fettes, in welchem Falle die Pomade indess freies Jod enthielt, schien dem Verf. die Jodaufnahme zu befördern. Versuche mit Einreibungen von Jodpomade, in denen zum Theil Jod im Harn nachweisbar war, werden vom Verf. selbst mit Recht als

unsicher bezeichnet, weil das Jod schon bei gewöhnlicher Temperatur aus der Pomade verdampfte und also durch die Lungen aufgenommen werden konnte.

Leichter als aus der einfachen Jodkaliumpomade sah *Delore* die Aufnahme des Jodkaliums aus einer Salbe von Jodkalium mit Alkohol und Seife stattfinden, indem nach Einreibung dieser in allen Fällen die Jodreaction im Harn sehr evident war, auch stärker bei ein und demselben Individuum, als bei Einreibung von Jodkaliumpomade. Versuche mit anderen ähnlichen Präparaten ergaben, dass der Alkohol es ist, welcher die Aufnahme des Jodkaliums so begünstigte. Dagegen fanden sich nach Einreibung von Jodkalium in Glycerin keine Zeichen der Aufsaugung, und auch nach Einreibung wässriger Jodkaliumlösung fanden sich nur schwache Spuren von Jod im Harn.

Delore kamen aber Individuen vor, bei denen nach Einreibungen der verschiedensten Jodkaliumpräparate keine Reaction im Harn erhalten wurde. — Aus Pflastern fand Aufnahme von Jodkalium durch gesunde Haut statt.

Dagegen wurde bei Application von Belladonnapflastern an verschiedenen Körperstellen unter mehren Fällen nur ein Mal Pupillenerweiterung beobachtet, und in diesem Falle deutete starker Geruch nach dem Belladonnaextract in der Nähe des Kranken auf die Möglichkeit der Aufnahme durch die Respirationsschleimhaut. Schwefelsaures Atropin wurde leichter aufgenommen, so aus einer eingeriebenen Pomade und aus einem Gemisch von schwefelsaurem Atropin mit Alkohol und Seife, wie die starke Pupillenerweiterung bewies.

Blutlaugensalz mit Alkohol und Seife eingerieben fand sich im Harn.

Dass das Quecksilber aus grauer Salbe in den Körper aufgenommen wird, fand *D.* bestätigt, und überzeugte sich, dass diese Aufnahme da am leichtesten erfolgt, wo der grösste Reichthum an Knäueldrüsen in der Haut. Nach Einreibungen von einer Pomade mit Calomel fand sich nicht die geringste Spur von Quecksilberwirkung: hierbei ist freilich zu berücksichtigen, dass die Aufnahme des Calomel besondere chemische Bedingungen zur Lösung verlangt, wie sie im Darmkanal irgendwo gegeben sein müssen, worüber noch nichts Näheres bekannt ist.

Namias berichtete von einem Fall, in welchem Vergiftung mit Nicotin stattgefunden hatte bei einem Menschen, der des Schmuggels halber sich die Haut mit Tabacksblättern bedeckt hatte, welche durch den Schweiss feucht geworden waren, und

Gallavardin knüpfte daran die Erinnerung an mehre ähnliche frühere Beobachtungen.

Barthélemy gab eine ausführliche kritische Zusammenstellung älterer und neuerer Untersuchungen über Resorption durch die äussere Haut.

Blut.

H. Weikart, Die Raumcontrole der *C. Schmidt*'schen Blutanalyse. — Zeitschrift für analytische Chemie. 1864. p. 76.

H. Grouven, Physiologisch-chemische Fütterungsversuche. Berlin. 1864.

P. L. Panum, Die Blutmenge neugeborner Hunde und das Verhältniss ihrer Blutbestandtheile verglichen mit denen der Mutter und ihrer älteren Geschwister. Archiv f. pathologische Anatomie u. Physiologie. Bd. 29. p. 481.

P. L. Panum, Experimentelle Untersuchungen über die Veränderungen der Mengenverhältnisse des Blutes durch die Inaition. Archiv f. pathol. Anat. u. Physiol. Bd. 29. p. 241.

L. Grandeau, Leçon sur le rubidium et le caesium. Leçons de Chimie (Société chimique de Paris). 1864. p. 251.

L. Grandeau, Expériences sur l'action physiologique des sels de potassium, de sodium et de rubidium injectés dans les veines. Journal de l'anatomie et de physiologie. I. p. 378.

C. Speck, Ein Fall von Lipämie. Archiv für wissenschaftliche Heilkunde. 1864. p. 232.

Tigri, Haemolipose des globules sanguins. Comptes rendus. 1864. I. p. 693.

A. Schmidt, Kleinere physiologisch-chemische Untersuchungen. — Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. 29. p. 1.

A. H. Smee, Ueber Faserstoffbildung aus Eiweiss, in Jahresber. d. Chemie 1863. p. 617, nach Proceedings of the royal society. XII. p. 399. 505.

L. S. Beale, On the germinal matter of the blood with remarks upon the formation of fibrin. — Quarterly journal of microscopical science. 1864. XIV. p. 47.

Zabelin, Ueber die Bildung von salpetrigsaurem Ammoniak aus Wasser und Stickstoff und über den Nachweis von Ammoniak im Blut, im Harn und der Exspirationsluft. — Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 130. p. 54.

W. Kühne und *H. Strauch*, Ueber das Vorkommen von Ammoniak im Blute. — Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. 1864. p. 561 u. 577.

John Davy, Some observations on the blood chiefly in relation to the question: is ammonia in its volatile state one of its normal constituents. — Edinburgh new philosophical journal. 1864. Bd. 19. p 20.

L. Hermann, Ueber die physiologischen Wirkungen des Stickstoffoxydulgases. — Archiv f. Anat. u. Physiol. 1864. p. 521.

G. G. Stokes, On the reduction and oxydation of the colouring matter of the blood. — Philosophical magazine. 1864. Nov. p. 391.

F. Hoppe-Seyler, Ueber die optischen und chemischen Eigenschaften des Blutfarbstoffes. Centralblatt für die medicin. Wissenschaften. 1864. p. 817 u. 834.

A. Rollett, Ueber die successiven Veränderungen, welche elektrische Schläge an den rothen Blutkörperchen hervorbringen. -- Sitzungsberichte der k. Akad. zu Wien. L. Band. Juli. 1864.

A. Boettcher, Ueber die Wirkung des Chloroforms auf das Blut. — Archiv f. pathol. Anat. u. Physiol. Bd. 32. p. 126.
W. Kühne, Neue Methode zur Darstellung des Hämatokrystallins. — Centralblatt f. d. medic. Wissenschaften. 1863. Nr. 53.
F. Hoppe-Seyler, Ueber die chemischen und optischen Eigenschaften des Blutfarbstoffes. 2. u. 3. Mittheilung. — Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. 29. p. 233 u. p. 597.
F. Hoppe-Seyler, Ueber die Zersetzungsproducte des Hämatoglobulin. — Centralblatt für die medic. Wissensch. 1865. p. 65.
A. Rollett, Ueber Häminkrystalle. Zeitschrift für analytische Chemie 1864. p. 239. — Sitzungsberichte der k. Akad. zu Wien. Bd. 48. p. 223.
L. Landois, Ueber Krystallbildung aus dem Blute der Arachniden. — Allg. medic. Centralztg. 1864. Nr. 17.
W. Hendry, On *Teichmann's* blood-crystals. Quarterly journal of microscopical science. 1864. XV. p. 168.
Wessel, Ueber Erkennung von Blutflecken, namentlich durch Erzeugung von Häminkrystallen. — Archiv der Pharmacie. 1864. 118. Bd. p. 217.
Kunze, Ueber Häminkrystalle. Casper's Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medicin. XXV. p. 262.
Liman, Ueber *van Deen's* Methode zur Erkennung von Blutflecken. Casper's Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medicin. XXIV. p. 193.
Recherches sur les taches de sang: *Pfaff*, détermination de leur âge; *Erpenbeck*, détermination de leur origine. — Journal de pharmacie et de chimie. Bd. 44. p. 260.

Weikart wies in der *C. Schmidt*'schen Berechnung des specifischen Gewichts des Blutserums zur Controle der Analyse zunächst Rechnungsfehler nach, bei deren Correction die Controlrechnung ein sehr unbefriedigendes Resultat liefert, und zeigte dann, dass, während *Schmidt* das Albumin des Serums auf wasserfreie Substanz berechnete, vielmehr dem Albumin sein Wassergehalt belassen werden muss, wenn die richtig ausgeführte Controlrechnung fast völlige Uebereinstimmung zwischen berechnetem und gefundenem spec. Gewicht ergeben soll. Das Nähere muss im Original nachgesehen werden.

Grouven giebt p. 576 und 577 seines Buches eine Anzahl Analysen des Blutes von Ochsen; dieselben beziehen sich jedoch fast alle auf einen Zustand mangelhafter Ernährung, wesshalb wir hier nicht darauf eingehen. Die befolgte Methode der Blutuntersuchung findet sich p. 70 und 71 auseinandergesetzt; was sich auf die Bestimmung des Albumingehalts des Gesammtbluts und auf die Bestimmung der Blutkörper bezieht, ist unrichtig.

Panum fand das Blut neugeborner Hunde sehr viel reicher an festen Theilen, als das Blut der Mutter (zur Zeit der Geburt aus der Jugularis genommen), und zwar beruhte dieser Unterschied, wie schon *Denis* und *Poggiale* beobachteten, auf grossem Reichthum an Blutkörpern im Blute der Neugebornen.

Panum fand im defibrinirten Blute der Mutter 138,3 p. m. feste Theile, im Blute der Neugebornen 192,6 und 223,3 bis 228 p. m. feste Theile; das specifische Gewicht betrug einerseits 1039,6, anderseits 1053,7 und 1060,4; wenn die Menge des Farbstoffes (der Blutkörper) im Blute der Mutter zu 53 gesetzt wird, so betrug dieselbe für das Blut der Neugebornen 100—96. Ein 7 Wochen und 2 Tage altes Hündchen desselben Wurfs, mit Milch ernährt, hatte nur 132,3 p. m. feste Theile im Blut von 1038,9 spec. Gewicht, Zahlen, wie die für das mütterliche Blut gewonnenen. Der Faserstoffgehalt war im Blut der Neugebornen kleiner, 1,49—1,17 p. m., als bei dem 7 Wochen alten Thier, 2,07 p. m., und bei anderen jungen Hunden 4,9—3,9 p. m. Die relative Blutmenge war bei den Neugebornen meistens etwas geringer, als bei älteren Hunden, doch war dieser Unterschied zuweilen unbedeutend oder verschwindend. Constanter schien das Verhältniss des festen Rückstandes im defibrinirten Blut zum Körpergewicht zu sein: dies war bei Neugebornen 1,391 und 1,394%, bei dem gleichzeitig gebornen 7 Wochen alten Thier 0,956% und bei zwei anderen jungen Hunden 0,932 und 0,907%.

Es scheint also bei dem raschen Wachsthum der jungen Hunde die Vermehrung des festen Blutrückstandes, und zwar handelt es sich dabei um die Blutkörperchen, nicht mit der Massenzunahme der übrigen Gewebe Schritt zu halten.

Panum machte über die Ausführung der Blutmessung nach der *Welcker*'schen Methode einige Bemerkungen. Was den von *Heidenhain* hervorgehobenen Umstand betrifft, dass venöses Blut stärker färbe, als arterielles, so hält *Panum* den Einfluss desselben für überschätzt. *Heidenhain* habe das venöse Blut zuerst entzogen, vor dem arteriellen; da das Blut während desselben Aderlasses an Blutkörpern ärmer werde, so sei deshalb auch bei *Heidenhain* das arterielle Blut weniger färbend gewesen. Bei kleineren Thieren sah *Panum* eine Blutentziehung von nur wenigen Cubikcentimetern schon wirksam in dieser Richtung. Es existiren zudem noch Unterschiede im Gehalt des Blutes verschiedener Gefässe an Blutkörpern, von denen man auch absehen müsse als von unvermeidlichen Fehlern. *Panum* zieht es daher vor, stets zuerst entleertes Carotidenblut als Norm zur Farbenprüfung zu verwenden. Dasselbe wird durch Schütteln defibrinirt, und von dem Filtrat fügt *Panum* so viel zu einer gemessenen Wassermenge, bis die Mischung die Farbe zeigt, welche

das Waschwasser besitzt, in welchem der Blutgehalt bestimmt werden soll. Durch Zurückwiegen wird die dazu nöthige Blutmenge bestimmt.

Panum sah, dass, wenn nach dem ersten Auswaschen der bluthaltigen Theile bis zum Ablaufen farblosen Wassers, diese Theile mit Wasser übergossen einen oder mehre Tage standen, das Wasser wieder gefärbt war. Indem der Verf. diesen nur durch Maceriren zu extrahirenden Farbstoff, wie es scheint bei allen Geweben (ausser der Gallenblase), auch für Blutfarbstoff hält, bringt er ihn auch in Rechnung und findet daraus noch eine Blutquantität, welche 8—11 % der Gesammtblutmenge beträgt. Versuche über die Veränderlichkeit des Farbstoffes in diesen durch Maceration gewonnenen Flüssigkeiten ergaben dem Verf., dass solche allerdings vorhanden, aber nicht so wesentlich sei, dass die Bestimmung unsicher würde.

Panum theilte Untersuchungen mit über die Frage, wie sich bei der Inanition die Menge und die Beschaffenheit des Blutes ändert, worüber sehr widersprechende Angaben vorliegen, die der Verf. ausführlich erörtert. Die Blutmenge sollte nach *Chossat* sowohl wie nach *Bidder* und *Schmidt* in Uebereinstimmung auch mit Angaben von *Collard de Martigny* viel stärker abnehmen, als alle anderen Körpertheile, ausgenommen das Fett: *Valentin* dagegen hatte aus seinen Beobachtungen geschlossen, dass eine gewisse unveränderliche Blutmenge auch bei fast völliger Abstinenz behauptet werde, durch Aufnahme aus den Geweben, und *Heidenhain* fand gleichfalls, dass die Blutmenge bei der Inanition ihr Verhältniss zum Körpergewicht nicht ändere. Während *Heidenhain*'s Beobachtungen der Methode nach als zuverlässig anzusehen sind, zeigt *Panum*, dass sowohl *Chossat* wie *Bidder* und *Schmidt* sich sehr unvollkommener und durchaus ungenauer Methoden bei Abschätzung der Blutmengen bedienten.

Ein Theil der Versuche *Panum*'s fiel schon in eine Zeit, da die *Welcker*'sche Methode zur Bestimmung der Blutmenge noch nicht bekannt war: hier wurde die von *Lehmann* und *Weber* angewendete Methode benutzt, später die *Welcker*'sche unter Berücksichtigung der Untersuchungen *Heidenhain*'s (vergleiche oben).

Der Ausgangspunkt für *Panum*'s Untersuchungen waren Versuche darüber, ob hungernden Thieren durch Transfusion des Blutes derselben Art die Nahrungsaufnahme ersetzt werden könne. Es erwies sich dieses bei Hunden als unmöglich. Der fortschreitenden Gewichtsabnahme und dem Schwunde

des Fettes geschah kein Einhalt durch die Transfusionen, es sanken die Kräfte und das Körpergewicht sogar eher schneller als langsamer nach der Transfusion, als vorher. Dies ist, wie *Panum* hervorhebt, in so weit begreiflich, als das Blut von den sogen. Respirationsmitteln zur Zeit immer nur sehr wenig enthält und die fortwährende Zufuhr vom Darm erfordert. *Blundell* hatte früher, wie *P.* bemerkt, dasselbe beobachtet, ein hungernder Hund ging trotz der Transfusion eben so und nicht später zu Grunde, als Hunde der Inanition zu erliegen pflegen. Die Blutmenge der verhungerten Hunde schien nun keineswegs bedeutend vermindert, und noch weniger schien das Blut verarmt an festen Theilen, obwohl die Thiere Wasser aufnehmen durften; es war im Gegentheil besonders reich an Blutkörpern, so dass die transplantirten Blutkörper sich bis zum Tode erhalten zu haben schienen.

Panum verglich nun die relativen Blutmengen von verhungerten Hunden mit denen gut genährter und die Zusammensetzung des Blutes bei Beginn und am Ende der Inanition. Die Blutmenge eines bis zum Tode normal gefütterten Hundes war im Verhältniss zum Körpergewicht (unter Abzug des Darminhalts) nicht grösser, sondern sogar geringer, als die Blutmenge eines Hundes, der 13 Tage vollständiger Inanition mit Wasserentziehung unterworfen worden war. Allerdings war die Blutmenge kleiner geworden, wie sich aus der Vergleichung mit dem Körpergewicht vor der Inanition ergab, aber nicht in dem Verhältniss, wie dieses Körpergewicht abgenommen hatte. Auch fand *Panum*, dass reichlich gefütterte und fett gewordene Thiere eine geringere relative Blutmenge enthalten, als kümmerlich ernährte und mager gewordene unter sonst gleichen Verhältnissen.

Eine Abnahme bei der Inanition zeigten besonders nur die Eiweissstoffe des Serums; der Faserstoffgehalt war fast unverändert geblieben; die Blutkörper schienen keine Verminderung erlitten zu haben. Die Transfusion grösserer Blutmengen während der Inanition hatte wesentlich nur zur Folge, dass die Blutkörpermenge sehr gesteigert wurde, während die Menge der Eiweissstoffe des Serums dieselbe Abnahme zeigte, wie bei hungernden Thieren ohne Transfusion.

Obwohl in diesen Versuchen die Bestimmung der Blutmengen ungenau war, so musste *P.* sie doch für vergleichbar halten, weil stets dieselbe Methode angewendet wurde.

Später wiederholte der Verf. dann die Versuche bei mehren Hunden mit Hülfe der *Welcker*'schen Methode der Blutmessung und fand die zuerst erhaltenen Ergebnisse vollkommen

bestätigt. Weder das Verhältniss der Blutmenge zum Körpergewicht noch das relative Verhältniss der wesentlichen Blutbestandtheile, namentlich der Blutkörper und des Faserstoffs, verminderte sich bei vollständiger Inanition in auffallender Weise. Somit bestätigt *Panum* die Befunde *Valentin*'s und *Heidenhain*'s.

Die Anschauung, dass die Blutkörper nicht als Ernährungsmaterial für die Gewebe dienen, auch nicht der Faserstoff, sondern die im Serum gelösten Theile, unter ihnen die Eiweissstoffe des Serums, gewinnt aus *Panum*'s Untersuchungen, wie der Verf. hervorhebt, eine Stütze. Wenn *Panum* der Meinung ist, dass auch die Theorie von der ausschliesslichen Harnstoffbildung in den Geweben, nicht direct aus Blutbestandtheilen, eine Stütze aus jenen Versuchen gewinne, so beruht das auf einer merklichen Verschiebung der Frage, so wie dieselbe bisher lautete: denn der Zweifel an der Zulässigkeit der *Bischoff-Voit*'schen Theorie will nicht andeuten, dass sämmtlicher Harnstoff im Blute so direct aus Blutbestandtheilen entstehe*), sondern nur das als fraglich hinstellen, ob unter allen Umständen, auch bei übermässiger oder reichlicher Zufuhr von Eiweissstoffen sämmtlicher Harnstoff nur aus Gewebsstoffwechsel entstehe; zur Entscheidung dieser Frage tragen *Panum*'s Versuche Nichts bei, denn man könnte jenen Zweifel hegen und sofort anerkennen, dass der von verhungernden Thieren bis zum Tode ausgeschiedene Harnstoff, als die so knapp als möglich eingerichtete Ausgabe, nur aus dem Gewebsstoffwechsel stamme.

Grandeau prüfte im Verein mit *Bernard* die Wirkungen der Einverleibung von Natron-, Kali- und Rubidiumsalzen in's Blut bei Hunden und Kaninchen. Während nach der Injection von 1 Grm. Chlornatrium in die Vena jugularis (Hund), von 2,21 Grms. salpetersaurem Natron (Kaninchen) gar keine Störungen, nach der Injection (in Absätzen) von 7 Grms. kohlensaurem Natron (Hund) nur vorübergehend leichte Erscheinungen beobachtet wurden, erfolgte nach der in völlig gleicher Weise ausgeführten Injection von Kalisalzen jedes Mal augenblicklich der Tod, so nach Injection von 1 Grm. Chlorkalium beim Hunde, von 0,23 Grms. Chlorkalium beim Kaninchen, nach Injection von nur 1,5 Grms. kohlensaurem Kali beim Hunde, nach Injection von nur 1,3 Grms. salpetersaurem Kali beim Kaninchen. (Die Salze waren für die

*) Jüngst ist freilich auch diese Meinung ausgesprochen worden, von *Traube*, worüber unten berichtet wird.

Kaninchen in wenigen CC. Wasser gelöst, für die Hunde gleichfalls in kleinen Mengen Wasser, so dass das Volumen der Injection gar nicht in Betracht kommt.)

Bei der Section der an den Kalisalzen gestorbenen Thiere fanden sich keinerlei abnorme Erscheinungen, keine Gerinnsel in den grossen Gefässen, das Blut im linken Herzen hellroth, im rechten venös.

Grandeau hebt hervor, dass *Bouchardat* und *Stuart Cooper* schon die tödtliche Wirkung der Einverleibung von Kalisalzen beobachtet, jedoch die nicht bestätigt gefundene Angabe gemacht haben, dass das Blut in den grossen Gefässen geronnen sei.

Die von *Grandeau* gemeinten, aber a. a. O. nicht näher citirten Angaben von *Bouchardat* und *Stuart Cooper* hat Ref. vergeblich zu finden sich bemühet; dagegen wäre in Erinnerung zu bringen, dass der Erste, welcher den bedeutenden Unterschied in der Wirkung der Kali- und Natronsalze auf den thierischen Organismus beobachtete, *Blake* gewesen zu sein scheint (vergl. Edinb. medical and surgical journ. 1839); dieser gab schon an, dass die Kalisalze, in's Blut injicirt, direct auf das Herz wirken und durch Erzeugung von Herzstillstand den Tod veranlassen können, während die Natronsalze das Herz nicht afficiren.

Diese höchst merkwürdige giftige Wirkung der Kalisalze, welche dieselben schon bei so kleinen Mengen entfalten, weist darauf hin, was *G.* hervorhebt, dass der Kaligehalt des Blutes immer innerhalb bestimmter Grenze gehalten wird und werden muss, und dass vielleicht in solchen krankhaften Zuständen, in denen wahrscheinlich auf Kosten der Blutkörper, welche in der Norm fast alles Kali des Blutes enthalten, die Blutflüssigkeit reicher an Kalisalzen wird (z. B. nach *Schmidt* bei der Cholera), dieses Moment sehr zu beachten sei. Offenbar muss mit dieser grossen Verschiedenheit der Wirkung der Kali- und Natronsalze die nicht bloss im Blute, sondern allgemein im Körper stattfindende verschiedene Vertheilung des Kaliums und Natriums auf die festen Gewebsmassen und die Flüssigkeiten im Zusammenhang stehen.

Das Rubidium, welches gerade dem Kalium in allen nicht physiologischen Beziehungen so nahe steht, verhält sich wie das Natrium in physiologischer Beziehung, sofern die Injection von 1 Grm. Chlorrubidium beim Hunde, von 0,66 Grms. Chlorrubidium beim Kaninchen ebenso unschädlich war, wie die Injection von Chlornatrium. (Ueber einen neben vor-

stehenden Versuchen berichteten Versuch über die giftige Wirkung des Thalliums s. d. Original.)

Speck beobachtete einen Fall von ausserordentlicher Vermehrung des Fettgehalts des Blutes, besonders des Serums. Es war ein zur Corpulenz neigender Mann, der aber zur Zeit der Beobachtung Abnahme seines Fettpolsters bemerkte. Das durch Schröpfen gewonnene Blut war mehr gelb als roth, etwa orange, trennte sich sofort in zwei fast gleich dicke Schichten, deren obere weiss, rahmartig war und sehr viele Fetttropfen führte. Aether extrahirte aus dem getrockneten Blute einmal 7,3 % Fett; das Cholesterin schien in nicht grösserer Menge als in normalem Blut vorhanden zu sein. Diese Beschaffenheit des Blutes hielt abnehmend mehre Wochen an. Der Mann hatte während jenes Zustandes Abneigung gegen fette Nahrung, und es konnte aus verstärkter Fettaufnahme vom Darm der Fettreichthum des Blutes nicht erklärt werden. Vielleicht hing derselbe mit der Abnahme der Körperfülle zusammen. Das Allgemeinbefinden war zwar nicht ganz normal, doch aber relativ wenig gestört.

Tigri hat Fälle gesehen, in denen innerhalb der farbigen Blutkörper Fett angesammelt war.

A. Schmidt trennte Rinderblutserum von Liquor pericardii durch vegetabilisches Pergament oder Schweinsblase, ohne Druckunterschied, und sah den Liquor pericardii im Laufe von 2 bis 3 Stunden oder auch später gerinnen. Nach des Verfs. bekannter Ansicht über das Wesen der Faserstoffgerinnung (vergl. den Bericht 1862) handelt es sich bei diesen Versuchen um den Uebertritt der sogenannten fibrinoplastischen Substanz, d. i. nach *Schmidt* Globulin, zu der sogenannten fibrinogenen Substanz. Niemals trat die letztere zur ersteren durch die Membran.

Nach *Smee* soll beim Einleiten von Sauerstoff in vollständig defibrinirtes Blutserum (Schweinsblut) bei 36° Faserstoff entstehen, ebenso bei Entwicklung des Sauerstoffs in der Flüssigkeit durch Elektrolyse. Auch aus mit wenig Essigsäure angesäuerter Lösung von Eieralbumin, aus einer Albumin oder Kleber enthaltenden Verdauungsflüssigkeit soll unter jenen Umständen Fibrin entstehen.

Beale's Gedanken über das Entstehen des Blutfaserstoffs beim Absterben der farblosen Blutkörper mögen im Original eingesehen werden.

Zabelin fand zwar die Angaben, welche *Thiry* über den Erfolg seiner zum Nachweis des Ammoniaks im Blut und Harn angestellten Versuche machte (Bericht 1862. p. 286),

bestätigt, hält aber durch diese Versuche in Uebereinstimmung mit *Pettenkofer* und *Voit* die Gegenwart von Ammoniak in den genannten Flüssigkeiten nicht für erwiesen, sofern nämlich entsprechend gewissen bekannten Angaben *Schönbein*'s die Möglichkeit zur Bildung von salpetrigsaurem Ammoniak aus Wasser und dem Stickstoff der Luft vorgelegen habe.

Zabelin hat beobachtet, dass bei dem von *Thiry* angewendeten Versuchsverfahren Ammoniakreaction auch dann erhalten wurde, wenn statt Blut oder Harn mit Wasser befeuchtete „ammoniakfreie" organische Substanzen, Schnitzel von Filtrirpapier, Leinwand in den Apparat gebracht waren. Weder das Wasser für sich allein, noch die trocknen Papierschnitzel u. s. w. haben die Reaction gegeben, woraus *Z.* schliesst, dass in obigem Falle Ammoniak während des Versuchs aus Wasser und Stickstoff entstanden war, so wie nach *Schönbein* salpetrigsaures Ammoniak entstehen soll, wenn Wasser von einem angefeuchteten Zeuge z. B. in der Luft verdampft*).

Zabelin füllte den Apparat nach Einbringung von Wasser und Leinwand mit Wasserstoffgas und sah eine nur schwache Ammoniakreaction eintreten, die viel stärker wurde, als ammoniakfreie atmosphärische Luft eingelassen wurde; es soll aber der plötzliche Eintritt von Stickgas in den auf 60—70° erwärmten, das befeuchtete Zeug enthaltenden Kolben, neben

*) *Zabelin* erörtert bei Gelegenheit dieser Prüfung von *Thiry*'s Versuchen ausführlich (im ersten Theil der Abhandlung) die Angaben *Schönbein*'s über die Bildung von salpetrigsaurem Ammoniak bei verschiedenen Processen, Oxydationen, Wasserverdampfung, und berücksichtigt dabei auch einige Beobachtungen des Ref., welcher in einigen Fällen die von *Schönbein* behauptete Gegenwart von salpetriger Säure nicht bestätigt fand und dafür in diesen Fällen den Nachweis einer anderen Ursache der von *Schönbein* auf salpetrige Säure bezogenen Reactionen lieferte. Es ist hier nicht der Ort, auf die Bemerkungen, welche *Zabelin* über diesen Gegenstand machte, näher einzugehen, doch kann ich, bei Gelegenheit obigen Referats über *Zabelin*'s Abhandlung, nicht umhin, das Eine zu bemerken, dass es auf sehr oberflächlicher Kenntnissnahme von meinen Untersuchungen beruhen muss, wenn *Z.* meinen Ausspruch, die Bildung von Ammoniaknitrit sei nicht so allgemein verbreitet anzunehmen, wie *Schönbein* behauptete, für ungerechtfertigt erklärt; denn erstens habe ich gezeigt, dass auf die Weise, deren sich *Schönbein* so wie auch *Zabelin* bediente, salpetrige Säure mit Sicherheit nicht immer nachzuweisen ist, und zweitens habe ich gezeigt, dass in einigen Fällen, in denen *Schönbein* aus einer gewissen Reaction auf salpetrige Säure schloss, diese Reaction ganz bestimmt von einer anderen, zweifellos erkennbaren Substanz herrührt: dies berechtigte mich zu obigem Ausspruch, der keineswegs alle bezüglichen Angaben *Schönbein*'s angreift, ganz besonders aber nicht diejenigen, welche ich nicht selbst geprüft habe.

starker Wasserverdunstung, wie sie durch die Wirkung der Luftpumpe erzielt wurde, nothwendig sein. Der Nachweis der salpetrigen Säure, die mit dem Ammoniak entstehen soll, gelang nicht sicher.

Die Rolle nun, welche in diesen und in *Schönbein*'s Versuchen die Leinwand, das Papier (Körper, welche übrigens beiläufig alle für gewöhnlich Ammoniak auf der Oberfläche enthalten, Ref.) spielen, welche nämlich bei dem Verdampfen des Wassers in Stickstoff mithelfen müssen, habe, meint *Zabelin*, in *Thiry*'s Versuchen die organische Substanz des Blutes, des Harns gespielt; hier wäre es aber wohl nothwendig gewesen, zu zeigen, dass auch im Wasser gelöste organische Körper ebenso wirken, wie mit Wasser benetzte Leinwand oder Filtrirpapier es nach *Schönbein* thun.

Zabelin bemerkt, die Ammoniakreaction, welche nach *Thiry*'s Verfahren aus dem Blute erhalten wird, werde auffallend begünstigt durch öfteren Eintritt neuer Luft in den Apparat und habe unter solchen Umständen auch keine Grenze, gehe in infinitum fort, wenn stets neues Reagens vorgelegt werde.

Kühne und *Strauch* fanden zwar die Beobachtung *Zabelin*'s über die Ammoniakentwicklung aus dem Kolben des *Thiry*'schen Apparats mit feuchtem Filtrirpapier bei Zutritt von Luft bestätigt, nachdem constatirt war, dass im Wasserstoffstrom keine Ammoniakreaction erhalten wurde; dennoch halten *Kühne* und *Strauch* die Angaben *Thiry*'s über den Ammoniakgehalt des Blutes aufrecht, denn sie sahen die Ammoniakreaction eintreten, als in jenen Kolben, der neben dem feuchten Papier Glasstücken enthielt, nach Anstellung des obigen Versuchs Carotisblut vom Hund eingelassen, dasselbe durch Schütteln defibrinirt und bis über 45° C. (bis 70°) erwärmt wurde, während ein durch Schwefelsäure gewaschener Wasserstoffstrom durchgeleitet wurde.

Kühne und *Strauch* wurden aufmerksam auf die bedeutende Zunahme der Ammoniakreaction bei dem *Thiry*'schen Versuche mit dem Blute beim Uebergange der Temperatur von 60 auf 70° C.; sie fanden unter Anwendung des Wasserstoffstroms und des gegenüber dem *Nessler*'schen Reagens weniger empfindlichen *Bohlig*'schen Reagens (40 CC. HO, 0,5 CC. HgCl-Lösung [$^1/_{30}$ enth.] + 0,5 CC. KaO CO_2 2%), dass die Entwicklung der grössten Ammoniakmenge bei 68° C. beginnt, genau dann, wenn sich so viel Gerinnsel ausschieden, dass das Blut missfarbig wurde. Dies war Veranlassung, auf einen

Einfluss der Coagulation von Eiweisskörpern auf die Zerlegung von Ammoniaksalzen zu prüfen.

Da Eiereiweiss in dem *Thiry*'schen Apparate schon bei Zimmertemperatur Ammoniak zu entwickeln begann und bei 60° die Reaction sehr stark war, so verschafften sich die Verff. ammoniakfreies Eiweiss durch Fällen von Eierweiss mit Wasser und Auswaschen des flockigen Niederschlages. Dieses Eiweiss gab im Wasserstoffstrome auch bei 100° keine Ammoniakreaction. Als solches Eiweiss in Salmiaklösung gelöst in dem Apparat (mit Wasserstoffstrom) erwärmt wurde, begann schon bei 55°—60° eine Ammoniakreaction, die bei 65° sehr stark wurde, während die reine Salmiaklösung erst nach längerm Sieden Ammoniak entwickelte (*Fittig*). Es handelt sich dabei, bemerken die Verff., um dasselbe Verhalten, welches alle Alkalisalze zeigen, wenn sie Eiweiss in Lösung halten, worauf auch das Alkalischwerden einer Lösung von Albumin in Salzen beruhet unter gleichzeitiger Ueberführung eines Theiles des Albumins in Alkalialbuminat, wenn die Coagulation des andern Theiles durch Erhitzen eingeleitet wird (vergl. hierüber unten Untersuchungen von *J. C. Lehmann*). Hiernach kann das zwischen 45° und 70° aus dem Blute entweichende Ammoniak sogar als Chlorammonium zum Theil im Blute enthalten sein, da dasselbe Eiweisskörper enthält, welche bei diesen Temperaturen gerinnen. Kohlensaures Ammoniak ist, wie schon *Thiry* bemerkte, ausgeschlossen, und *Kühne* und *Strauch* überzeugten sich, dass selbst, wenn das Blut nur 0,0001 % kohlensaures Ammoniak enthält, der Nachweis mit *Nessler*'s Reagens im Wasserstoffstrom bei 35° C. deutlich gelingt, bei welcher Temperatur aus dem Blute noch keine Spur Ammoniak entweicht.

Auch die Versuche, durch welche *Thiry* einen Ammoniakgehalt der Exspirationsluft nachweisen wollte, hält *Zabelin* für unzuverlässig, weil das von *Thiry* bereitete Hämatoxylinpapier viel zu empfindlich sei, sich an der Luft, namentlich bei Erwärmung und Feuchtigkeitsgegenwart, sofort bläue, was von rascher Zersetzung des Hämatoxylins durch den Sauerstoff herrühre, wobei sich *Z.* theils auf eigene Versuche, theils auf Angaben *Schönbein*'s über die Zersetzung des Hämatoxylins stützt. Dagegen lässt *Zabelin* den Nachweis des Ammoniaks in der aus der Trachea direct aufgefangenen Exspirationsluft von Thieren (Kaninchen) allerdings unangefochten, und hebt nur die Geringfügigkeit dieser Ammoniakausscheidung hervor.

Kühne und *Strauch* bestätigen gleichfalls den Ammoniakgehalt der Exspirationsluft. Dieselben liessen einen Hund

durch die Trachealfistel aus einem mit Schwefelsäure benetzten Perlenrohr inspiriren und durch Ammoniak-freies Kali und *Nessler*'sches Reagens exspiriren: die Reaction trat auf's Deutlichste ein.

Vorstehende Untersuchungen über einen Ammoniakgehalt der Exspirationsluft wurden schon hier notirt, sofern dieselben in nahem Zusammenhange mit der Frage nach dem Ammoniakgehalt des Blutes angestellt wurden: weitere Beobachtungen über Ammoniak in der Exspiration und in der Perspiration s. unten.

Davy fing Blut in drei Gefässe auf und bedeckte sie mit Glas, befeuchtet mit Salzsäure. Bei Untersuchung des einen Glases nach 5 Minuten fand sich keine Spur von Salmiak; ebenso als das zweite Glas nach 10 Minuten geprüft wurde; aber nach 15 Min. wies das dritte Glas deutliche Krystalle von Salmiak auf; als nun ein neues Glas über die erste Blutportion für 5 Minuten gelegt wurde, fanden sich auch hier deutliche Krystalle von Salmiak.

Als *Davy* solche Versuche mit Venen- und Arterienblut neben einander anstellte, beobachtete er das Auftreten von Salmiakkrystallen über dem Venenblut früher, als über dem Arterienblut. *Davy* schliesst auf einen grössern Gehalt des Venenblutes an Ammoniak gegenüber dem Arterienblut.

L. Hermann findet, dass durch Sauerstoff arteriell gemachtes Blut durch Schütteln mit Wasserstoff, Stickstoff, Stickoxydul nicht dunkler wird, letzteres nur beim Schütteln mit Kohlensäure. Eine Verdunkelung entstehe zwar bei lange fortgesetztem Durchleiten jener ersteren Gase, aber dasselbe geschehe nach derselben Zeit, wenn über dem arteriellen Blute eine Wasserstoff-, Stickstoff- oder Stickstoffoxydulschicht ruhig stehe. Arteriell gemachtes Blut wird nach *H.* im verschlossenen Gefäss auch nach einiger Zeit dunkel, um so früher, je älter das Blut, je näher der Fäulniss. Dabei verschwindet Gas aus dem verschlossenen Gefäss, und der Verf. erkennt die Ursache der Erscheinung darin, dass der im Blute enthaltene Sauerstoff zu Oxydationsprocessen verbraucht wird; ist freier Sauerstoff über dem Blute, so sucht letzteres in diesem Ersatz, und die in Folge davon sich wieder ersetzende hellrothe Farbe ist, wie *H.* bemerkt, namentlich in den oberflächlichen Blutschichten, am Schaum zu bemerken. Fehlt der Sauerstoff über dem Blute, so wird dasselbe dunkel, so in Wasserstoff, Stickstoff, Stickstoffoxydul. Nur die Kohlensäure wirkt in noch anderer Weise, daher auch rascher auf die Blutfarbe, worüber der Verf. weitere Mittheilungen in Aussicht stellt.

A. Schmidt konnte beim Blut des Hundes und des Pferdes (nicht des Rindes) nach Zusatz von 7 bis 10 Voll. Wasser die Reste der Blutkörper durch Filtration trennen, so dass eine vollkommen klare Lösung gewonnen wurde. In dieser, zuvor gasfrei gemacht, brachte Sauerstoff gar keine Farbenveränderung hervor, Kohlensäure dagegen machte die Lösung dunkler. *Schmidt* sah deutlich einen Einfluss von der Gegenwart grösserer oder kleinerer Mengen der entfärbten Reste der Blutkörper in jener Lösung, sofern nämlich alsdann der Sauerstoff auf die Farbe wirkte, dieselbe heller machte. Wenn die klare Lösung im Vacuum auf das ursprüngliche Blutvolumen eingeengt war, so bewirkte anhaltendes Durchleiten von Sauerstoff allerdings, dass die Farbe etwas heller wurde, als die der gasfreien Lösung, aber die Veränderung war sehr unbedeutend; Kohlensäure wirkte sehr stark auf die concentrirte Lösung. Bei Vergleichung der concentrirten Lösung des Blutfarbstoffs mit dem ursprünglichen Blut erwies sich die Farbe durch die Wirkung der Körper als wesentlich heller.

Ueber die Farbe des Blutes entzündeter Theile vergl. unten.

Stokes knüpfte an *Hoppe*'s Beobachtungen über die Lichtabsorption durch Blut (Ber. 1862. p. 289), welche er bestätigt fand, weitere Untersuchungen an, zu welchen er sich des Wasserextracts von Blutkuchen bediente. *Stokes* wollte reducirend auf das Blut resp. den färbenden Bestandtheil desselben wirken, um die venöse Beschaffenheit herzustellen; schwefelsaures Eisenoxydul, durch Weinsäure in alkalischer Lösung gehalten, wurde zugesetzt, worauf die Blutlösung mehr purpurroth in dünner Schicht, dunkler in dicker Schicht wurde: die Farbenveränderung sei der von der arteriellen zur venösen Farbe ähnlich gewesen. In diesem „reducirten" Blut fand *Stokes* statt der beiden von *Hoppe* bezeichneten Absorptionsstreifen zwischen D und E einen einzigen, etwas breiter und weniger bestimmt begrenzt, als jeder der beiden ursprünglichen, ungefähr den hellen Zwischenraum zwischen jenen beiden einnehmend. Während ursprüngliche Lösung bei Zunahme der Dicke Grün als Letztes durchgehen liess, liess die reducirte Lösung statt dessen Blau als Letztes durch. Die reducirte oder Purpurlösung verwandelte sich im flachen Gefäss an der Luft oder beim Schütteln mit Luft schnell wieder in die ursprüngliche mit ihrer charakteristischen Absorption; es liess sich dann von Neuem die reducirte Lösung herstellen und so fort. In einem engen Röhrchen konnten unter dem Einfluss des Sauerstoffs der Luft auf die oberen Schichten beide Zu-

stände der Lösung mit ihren verschiedenen Absorptionserscheinungen gleichzeitig, die eine über der andern, beobachtet werden.

Die Absorption des reducirenden Reagens war bei den kleinen Mengen, wie sie angewendet wurden, verschwindend. Andere reducirende Substanzen brachten dieselbe Veränderung an der Blutlösung hervor. Der Eisenvitriol in jener Lösung konnte z. B. mit Zinnchlorür vertauscht werden, unter Zuhülfenahme gelinder Erwärmung. *Stokes* schliesst, dass der färbende Bestandtheil des Blutes, welchen er Cruorin zu nennen vorschlägt, wie der Indigo, in zwei Zuständen der Oxydation existiren könne, verschieden durch die Farbe und durch die Wirkung auf das Spectrum; aus dem weniger oxydirten Zustande Purpur-Cruorin gehe er in den höher oxydirten Scharlach-Cruorin durch Aufnahme des Sauerstoffs der Luft über, aus diesem in jenen durch reducirende Agentien.

In verschlossenem Gefäss verwandelt sich das Purpur-Cruorin allmälig in Scharlach-Cruorin noch bevor Fäulniss bemerklich ist, offenbar unter Reduction durch gewisse Blutbestandtheile; durch Schütteln mit Luft entsteht wieder Scharlach-Cruorin.

In allen bisher genannten Fällen war die Reaction der farbigen Lösung immer alkalisch belassen: sobald sie sauer gemacht wird, verändert sich die färbende Substanz, zeigt andere Absorptionserscheinungen und lässt sich durch Alkali nicht wieder in den ursprünglichen Zustand zurückführen. *Stokes* prüfte dies auch an dem durch Aether und Eisessig extrahirten Farbstoff. Das durch Säuren veränderte Cruorin nennt *Stokes* Hämatin. Dasselbe ist gleichfalls der Oxydation und Reduction fähig und zeigt charakteristische Absorptionen in den beiden Zuständen, die *Stokes* als braunes (oxydirtes) und rothes Hämatin unterscheidet. Zur Erkennung von Blut kann, bemerkt *Stokes*, die Absorption durch Hämatin ebenso gut benutzt werden (worüber schon Untersuchungen von *Valentin* vorliegen), wie die durch Cruorin, welches letztere leicht in jenes übergeführt und oft bereits umgewandelt (durch heisses Wasser, Alkohol, Säure) angetroffen wird.

Hoppe hatte angegeben (a. a. O.), arterielles und venöses Blut zeigten keinen Unterschied in der von ihm bemerkten Absorption. *Stokes* nahm Venenblut direct aus einer Vene vom Arm und mischte es ohne Luftzutritt mit vorher ausgekochtem kalten Wasser. In der That zeigten sich die Absorptionsstreifen des Scharlach-Cruorin. *Stokes* will daraus aber keineswegs auf Abwesenheit des (reducirten) Purpur-

Cruorins schliessen lassen: beide seien zugegen, das Scharlach-Cruorin im Ueberschuss, dessen Absorption sich schärfer markire wegen der scharfen Begrenzung der Streifen. *Stokes* verglich Blut, durch welches Kohlensäure geleitet war und solches mit der reducirenden Eisenlösung vermischt: beide verhielten sich optisch ganz gleich: die Kohlensäure wirke durch Verdrängen von Sauerstoff eben dahin, wohin die Reduction durch das Eisenoxydulsalz wirke. Die Kohlensäure wirke nicht direct auf die Farbe des Blutes, sondern indirect durch Vertreibung von Sauerstoff.

Zur Darlegung der eigenthümlichen Eigenschaften des Cruorins als Sauerstoffträger, wie sie im Körper zur Geltung kommen werden, führt *Stokes* folgenden Versuch an. Wenn eine gewisse Quantität der alkalischen Weinsäure-haltigen Zinnchlorürlösung zu Blutlösung gemischt wird, so wird das Cruorin augenblicklich reducirt; schüttelt man mit Luft, so wird es fast augenblicklich wieder oxydirt; beim ruhigen Stehen dann tritt wieder Reduction ein, und so fort der Wechsel so lange, bis das zugefügte Zinn vollständig oxydirt ist: hieraus folgt, bemerkt *St.*, dass das Cruorin den freien Sauerstoff leichter heranzieht, als es das Zinnsalz thut, obwohl das oxydirte Cruorin dann selbst durch das Zinnsalz wieder reducirt wird: im Leben treten die zu oxydirenden Körperbestandtheile an die Stelle des Zinnsalzes.

Hoppe bestätigte die Angaben von *Stokes* und fügte denselben einige Bemerkungen hinzu. In den meisten Fällen sah *Hoppe* bei längerm Durchleiten reiner Kohlensäure durch verdünntes Blut die beiden Absorptionsstreifen des Hämatoglobulin verschwinden; aber zuweilen gelang dies trotz sechsstündigem Durchleiten der Kohlensäure nicht. Immer bewirkte das länger dauernde Durchleiten von Kohlensäure das Auftreten eines Absorptionsstreifens zwischen C und D, welcher dem Hämatin in saurer Lösung entspricht. Durch Erwärmen einer wässrigen Blutlösung auf 40—50°, etwa nach Zusatz eines Tropfens Ammoniak wurde dieselbe venös, die beiden ursprünglichen Absorptionsstreifen verschwanden, der von *Stokes* bemerkte Absorptionsstreifen zwischen jenen trat auf; Schütteln mit atmosphärischer Luft stellte das ursprüngliche Verhalten wieder her. Schwefelammonium bewirkte bei gewöhnlicher Temperatur venöses Verhalten, Luft restituirte arterielles.

Während das Blut der Jugularvene in Kohlensäure aufgefangen die Streifen des sauerstoffhaltigen Hämatoglobulins zeigt, fand *Hoppe* an dem Venenblut ertränkter Thiere statt dieser Streifen den Streifen von *Stokes*. Kohlenoxydhaltiges Blut

zeigte zwei Absorptionsstreifen ähnlich Sauerstoff-haltigem, doch hatte der eine Streifen etwas andere Lage. Dass das gewöhnliche venöse Blut sauerstofffreies (nach *Stockes* reducirtes) Hämatoglobulin neben sauerstoffhaltigem enthält, hebt auch *Hoppe* hervor. Wenn durch Einleiten von Kohlensäure das sauerstoffhaltige Hämatoglobulin verschwindet, wie es *Stokes* und auch *Hoppe* meistens sahen, so beruhet dies nach *Hoppe* zum Theil darauf, dass die Kohlensäure nach Art anderer Säuren, nur langsamer, schwächer, Oyxdation im Blute zu Stande kommen lässt. Einige Bemerkungen über das optische Verhalten des Hämatins s. im Original (Medic. Centralblatt).

Im Anschluss und als Fortsetzung der im vorjähr. Bericht p. 267 erwähnten Untersuchungen *Rollett*'s über die Wirkung elektrischer Entladungen auf das Blut, speciell die Blutkörper, beschrieb der Verf. nun ausführlich die Veränderungen, welche er unter dem Einfluss der Entladungen an den rothen Blutkörpern wahrnahm. Die mit dem Verblassen, dem Ausscheiden des gefärbten Inhalts endigende Reihe von Veränderungen beginnt mit dem Auftreten der sternförmigen Verschrumpfung, wie sie auch sonst so häufig z. B. bei Verdunstung des Blutes beobachtet wird. Die verschiedenen Blutkörper gerathen nicht alle gleichzeitig in diese Veränderung, sie zeigen verschiedene Resistenz gegen das von *Rollett* geprüfte Agens ebenso, wie bekanntlich gegen andere Einwirkungen.

Dass alle solche eingreifende Formveränderungen der rothen Blutkörper, wie man sie auf verschiedene Weise künstlich erzeugen kann, im circulirenden Blute durchaus nicht vorkommen, davon überzeugte sich *Rollett* noch ganz besonders eben so davon, dass vorherige Vergiftung des Blutes gar keinen Einfluss auf jene künstlich zu erzeugenden Formveränderungen hat. Mit vollem Ernst nämlich, wenn auch mit schliesslich negativer Beantwortung, überlegt der Verf. die Frage, ob es sich vielleicht um Contractionen „lebendiger“ Blutkörperchen, um einen Lebensact solcher „Elementarorganismen“ handele. Da solche Ansicht sich dem Verf. als nicht haltbar darstellte, so bleibt es unerklärt, auf welche Weise der Entladungsstrom auf die Blutkörper wirkt.

A. Schmidt bemerkte, dass die Zerstörung der rothen Blutkörper im Hunde-, Pferde- und Rinderblut durch Einwirkung des Sauerstoffs in dem Masse rascher stattfindet, wie das Blut leichter krystallisirt; nämlich in der obigen Reihenfolge. In einem ersten Stadium der Oxydation wurden die Blutkörper farblos, der Farbstoff ging in die Intercellularflüssigkeit

in Lösung; im zweiten Stadium lösten sich die farblosen Reste der Körper selbst auf. Im ersten Stadium ist das Hämatoglobulin krystallisationsfähig, im zweiten geht die Krystallisationsfähigkeit wieder verloren. Hiernach erklärt sich, wie der Verf. hervorhebt, die Wirkung des Sauerstoffs bei der Darstellung der Blutkrystalle nach *Lehmann*. In Hundeblut, welches 7 Tage lang in einem weiten offenen Gefässe bei 8—10° aufbewahrt worden war, trat die Krystallisation leicht bei Verdunstung eines Tropfens im Vacuum über Schwefelsäure, bei Zusatz von wasserfreiem schwefelsaurem Natron, beim Schütteln mit wenig Alkohol oder mit Aether ein. Das Durchleiten von Kohlensäure nach *Lehmann* wirkt dadurch zur Krystallisation, wie *Schmidt* und ebenso *Hoppe* bemerkt, dass die Säure (so wie auch andere Säuren) Alkali sättigt, welches Hämatoglobulin löst.

Bei längerer Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs auf das Blut ging die Krystallisationsfähigkeit verloren, und dies geschah sehr rasch beim Schütteln mit ozonhaltigem Terpentinöl. Letzteres führt auch das erste Stadium der Oxydation, in welchem die Krystallisationsfähigkeit vorhanden ist, rasch herbei, kann aber auch leicht in seiner Wirkung gleich zu weit gehen.

Beim Durchleiten eines galvanischen Stroms durch Blut mittelst Platinplatten bildete sich auf der positiven Elektrode, an welcher kein Sauerstoff frei wurde, d. h. zum Vorschein kam, eine dunkle schmierige Masse, in welcher Blutkrystalle enthalten waren; bei längerer Wirkung des Stroms schien der krystallinische Bau wieder verloren zu gehen. An der negativen Elektrode krystallisirte das Blut nicht, wurde aber krystallisationsfähig.

Boettcher machte über die von ihm früher hervorgehobene Wirkung des Chloroforms zur Lösung und Krystallisation des Hämatoglobulins weitere auf Hundeblut bezügliche Angaben. Wenn Chloroformdampf bei Luftzutritt auf Blut wirkt (der Verf. lässt dies unter dem Mikroskop in einer kleinen Glaszelle vor sich gehen), so hellt sich das Blut auf und beginnt alsbald zu krystallisiren. Da der Luftzutritt sich als nothwendig erwies, so schloss *B.*, dass es sich um durch Chloroform eingeleitete energischere Oxydation handele, und in der That erwies sich das Chloroform als ein sogen. Sauerstofferreger. Die Aufhellung des Blutes und die Krystallisation des Hämatoglobulins unter der Wirkung des durch Chloroform erregten Sauerstoffs stellt zwei Stadien der Oxydation dar, die bei Pferdeblut weiter auseinanderliegen.

Durch die im Bericht 1862 p. 291 gegebene Notiz von der Benutzung der Gallensäuren zur Darstellung der Blutkrystalle durch *Thiry* veranlasst, theilte *Kühne* mit, dass auch er sich dieses Mittels mit Vortheil bediente. Pferdeblut wird durch Kälte an der Gerinnung verhindert, das Plasma möglichst vollständig abgehoben und dann der Cruor mit Lösung krystallisirter Rindsgalle vermischt (auf 600 CC. Blut 1 Grm. gallensaures Alkali in 200 CC. Wasser). Nach der dann noch erfolgenden Gerinnung wird eine tiefrothe Lösung erhalten, welche *K.* mit durch Essigsäure schwach gesäuertem Alkohol von 90 % unter Umrühren versetzt, so lange der zuerst entstehende Niederschlag sich wieder löst. Nach einigen Stunden wandelte sich die Masse in einen Brei von Krystallen um. Hundeblut lässt *Kühne* gerinnen, den Blutkuchen in der Kälte das Serum auspressen und zerkleinert den Kuchen mittelst Spritze unter Wasserzusatz (auf 100 CC. Blut 50 CC. Wasser) und colirt nach 24 Stunden. Die Flüssigkeit wird mit 2 CC. einer syrupdicken Lösung von 1 Thl. krystallisirter Rindsgalle in 3 Thln. Wasser versetzt. Nach 24 Stunden wird filtrirt und auf Zusatz von 20 CC. Alkohol auf 100 CC. des Filtrats verwandelt sich dieses in einen Brei von Krystallen. *Kühne* wäscht die Krystalle zuerst mit Spiritus, dann mit Eiswasser. Aus 100 CC. Hundeblut erhielt er reichlich 5 Grms. reines trocknes Hämatoglobulin.

Das (krystallisirende) Hämatoglobulin macht nach *Hoppe* beim Menschen und Hunde bis auf Spuren anderer Stoffe den einzigen Bestandtheil der rothen Blutkörper aus, während bei Vögeln und mehren Säugethieren noch wesentliche Quantitäten von Eiweisskörpern darin enthalten sind.

Die Hämatoglobulinkrystalle vom Hunde konnte *Hoppe* bei 0^0 im Vacuum über Schwefelsäure so weit trocknen, dass sie nur noch 3 bis 4 % Wasser bei 110^0—120^0 abgaben; in diesem Zustande, also wasserfrei, ertrug die Substanz lange Zeit die Temperatur von 100^0 ohne sich zu verändern. Die Krystalle enthielten, so lange sie unzersetzt waren, locker gebundenen Sauerstoff, um so weniger, je wasserärmer sie waren. Uebrigens bildeten sich Krystalle auch bei völligem Abschluss des Sauerstoffs. Statt des Sauerstoffs können die Krystalle auch Kohlenoxyd locker gebunden haben, und sie schienen dann haltbarer zu sein, als wenn sauerstoffhaltig.

Das Hämatoglobulin ist sehr zersetzlich, verwandelt sich sehr leicht in einen leicht löslichen, nicht krystallisirenden und die Krystallisation des noch übrigen Hämatoglobulins verhindernden braunen Körper, dessen Farbe durch Sauerstoff

nicht verändert wird. Auf Oxydation beruhet diese Umwandlung nicht, denn *Hoppe* giebt an, dass häufiges Schütteln des Hämatoglobulins mit atmosphärischer Luft eher erhaltend als zerstörend wirkt, während das Hämatoglobulin am schnellsten in jenen Körper umgewandelt wurde, wenn die Lösung mit Kohlensäure gesättigt verschlossen aufbewahrt wurde.

Alkalien und Säuren spalten das Hämatoglobulin in Hämatin und Globulin. Bei Gegenwart von Chlorwasserstoffverbindungen wird Hämatoglobulin durch grossen Ueberschuss von Eisessig langsam bei gewöhnlicher Temperatur, schnell beim Erwärmen in Globulin und Hämin gespalten; Hämin enthält nach *Hoppe* 4% Chlor und ist chlorwasserstoffsaures Hämatin. Das Hämin wird durch Alkali in Chlormetall und Verbindung des Hämatin mit Alkali zerlegt. Durch Auflösen der Häminkrystalle in Ammoniak, Abdampfen zur Trockne und Extrahiren des Rückstandes mit Wasser erhielt *Hoppe* das, was er reines Hämatin nennt, welches von Eisen und Stickstoff gleich viel, über 9% enthält.

Für trocknes Hämatoglobulin erhielt *Hoppe* die Zusammensetzung: 54,2 C, 7,2 H, 16,0 N, 0,42 Fe, Zahlen, die mit denen *C. Schmidt*'s (Ber. 1861. p. 264) gut übereinstimmen, wenn, wie *Hoppe* bemerkt, die Phosphorsäure, Alkalien und alkalischen Erden, die die reinen Krystalle nicht enthalten, dort als Verunreinigung abgezogen werden, und der Rest als Hämatoglobulin berechnet wird.

Das aus Hämin dargestellte Hämatin ergab die Zusammensetzung: $C_{48}\,H_{51}\,N_6\,Fe_3\,O_9$; im Hämin ist das Hämatin mit einem Atom HCl verbunden.

Hoppe hebt hervor, dass die Formel des Hämatins doppelt genommen und durch drei Wasseratome vermehrt der Formel des Bilirubins (*Staedeler*) sechsfach genommen unter Hinzunahme von 3 $Fe_2\Theta$ gleicht, oder dass durch Substitution von Wasserstoff an die Stelle des Eisens aus 1 Molekül Hämatin 3 Moleküle Bilirubin entstehen können.

Merk stellte, wie *Wessel* mittheilt, Häminkrystalle im Grossen dar und fand 85% organische Substanz, 15% Eisenoxyd und Chloralkalien.

Das Hämatoglobulin in concentrirter wässeriger Lösung bei gewöhnlicher Temperatur oder über 100° getrocknet wird schmutzig braun und zeigt den Absorptionsstreifen zwischen C und D, wie das Hämatin in saurer Lösung. Diese Umwandlung erleidet das Hämatoglobulin auch beim Trocknen im Vacuum in kurzer Zeit. Beim Extrahiren der getrockneten Masse mit Wasser blieb ein von etwas Hämatin bräunlich

gefärbter Eiweisskörper zurück, der dem Fibrin ähnlich war. Die dunkelbraune Lösung war schwach sauer und coagulirte beim Erhitzen; *Hoppe* bezeichnet den vorliegenden Stoff, eine Verbindung von Farbstoff (verschieden vom Hämatin) mit einem dem Serumeiweiss ähnlichen Eiweisskörper vorläufig als Methämoglobulin.

Neben diesem Körper enthielt jene Lösung auch stets in geringer Menge theils flüchtige, theils nicht unzersetzt destillirbare Säuren, worunter Ameisensäure und Buttersäure. Diese Säuren wurden auch sofort aus dem noch unzersetzten Hämatoglobulin durch Erhitzen und Destilliren des Filtrats erhalten, ebenso aus den durch Senkung in verdünnter Kochsalzlösung isolirten Blutkörpern.

Hoppe macht darauf aufmerksam, dass angesichts obiger Zersetzung des Hämatoglobulins die im Blute und in der Milz gefundenen fetten Säuren vielleicht nur Zersetzungsproducte des bei ihrer Aufsuchung coagulirt abgeschiedenen Hämatoglobulins gewesen seien. Ueber den Einfluss der Zersetzung des Hämatoglobulins bei der Gewinnung der Blutgase vergl. unten.

Nach *Rollett* stimmen die *Teichmann*'schen Häminkrystalle in ihren Reactionen mit dem von *Lecanu*, *Berzelius*, *Mulder* dargestellten amorphen Hämatin überein, so wie mit verschiedenen Farbstoffkrystallen, die auf verschiedene Weise aus dem Blute erhalten werden können.

Rollett stellte Hämatinkrystalle folgendermassen dar. Nach *v. Wittich* wurde Blut mit concentrirter Lösung von kohlensaurem Kali gefällt, das braune Coagulum bei nicht über 40° getrocknet und mit absolutem Alkohol extrahirt. Die alkoholische Lösung wurde tropfenweise mit alkoholischer Weinsäurelösung versetzt; der dabei entstehende Niederschlag wurde schliesslich weiss, während die Flüssigkeit die Farbe saurer Hämatinlösung annahm. Die abfiltrirte Lösung wurde bei nicht über 65° concentrirt, und beim Erkalten schieden sich zahlreiche grosse braune Krystalle, flache Stäbchen oder Tafeln mit rhombischen oder sechseckigen Begrenzungselementen, aus, die durch Auskochen mit Wasser gereinigt werden konnten. Diese Krystalle liessen sich ohne Zersetzung auf 160° erhitzen; sie hinterliessen beim Verbrennen reines Eisenoxyd, von dem sie 10,45 % enthielten (Schweinsblut). Unlöslich in kaltem und heissem Wasser, schwer löslich in Alkohol und Aether, lösten sie sich leicht in säurehaltigem und ammoniakalischem Alkohol. Mit kohlensaurem Kali gaben sie eine mit der

v. Wittich'schen Hämatinlösung übereinstimmende Lösung. Die alkalischen Lösungen sind dichroitisch.

L. Landois erhielt aus dem farblosen Blute von Phalangium opilio nach Wasserzusatz und langsamem Verdunsten Krystalle, nadelförmige und rhombische Tafeln; mit Essigsäurezusatz wurden Nadelbüschel erhalten, die von den Blutkörpern ausstrahlten. Aus dem Blute von Epeira diadema wurden tafelförmige Krystalle erhalten. Aus dem Blute von Astacus fluviatilis konnten keinerlei Krystalle dargestellt werden. Was jene aus Spinnenblut erhaltenen Krystalle waren, blieb unerörtert.

Hendry gab seinen Landsleuten eine Auseinandersetzung über die verschiedenen Sorten von Blutkrystallen, besonders über die Darstellung und den Werth der *Teichmann*'schen Häminkrystalle, welche er als reine Hämatinkrystalle irrthümlicher Weise bezeichnet.

Wessel hebt hervor, dass die Darstellung von Häminkrystallen aus faulem Blut nicht gelingt; dafür aber, dass das Alter frisch eingetrockneten Blutes gleichgültig für das Gelingen der Probe ist, führt *W.* an, dass *Scriba* Häminkrystalle aus dem auf Papier eingetrockneten Blute des 1820 hingerichteten *Sand* darstellte.

Kunze verlangt zur Darstellung der Häminkrystalle Essigsäure von solcher Stärke, dass ein Tropfen am Glasstabe über die Flamme gehalten brennt, sofern das specifische Gewicht der Eisessigsäure nicht entscheidend über ihre Stärke. *Kunze* behauptet, dass die Darstellung der Häminkrystalle nur dann gelinge, wenn die Blutkörperchen noch erhalten und mikroskopisch erkennbar seien, wodurch, wie es auch des Verfs. Meinung ist, der Werth der Häminkrystalle zur Diagnose auf Blut bedeutend herabgesetzt werden würde, da dann ja immer die mikroskopische Untersuchung des fraglichen Objects schon entscheidend sein müsste, wenn überhaupt noch eine Diagnose möglich.

Aus der Beschreibung des Verhaltens der Häminkrystalle, die *Kunze* gab, ist nichts Bemerkenswerthes hier zu notiren.

Liman prüfte die von *van Deen* empfohlene Blutprobe (Bericht 1862. p. 298) und fand, dass dieselbe allerdings mit altem oder frischem, nach flüssigem oder getrocknetem, verunreinigtem Blut, auch mit den kleinsten Mengen immer gelingt, so dass, wo diese Probe nicht gelingt, die Abwesenheit von Blut erwiesen sei; aber viele andere Substanzen leiten gleichfalls die Oxydation des Guajacs durch Antozon-haltiges Terpentinöl ein, und darunter auch solche, die bei Blutunter-

suchungen wesentlich in Betracht kommen können. Hier sind bekanntlich besonders Eisenrostflecke zu nennen, so wie überhaupt viele Eisenpräparate; von organischen Substanzen Kleber, Casein, frische Wurzeln u. a. Wenn daher jene Reaction ein positives Resultat ergiebt, so ist damit immer nur die Möglichkeit, unter Umständen Wahrscheinlichkeit dargethan, dass es sich um Blut handelt.

Pfaff will das Alter von Blutflecken bestimmen nach der Zeit, innerhalb welcher eine Lösung von arseniger Säure die Flecken auflöst, indem er fand, dass frische Flecken in wenigen Minuten, 1 — 2 Tage alte in 15 Minuten u. s. w., 4 bis 6 Monate alte in 3 — 4 Stunden, über 1 Jahr alte Flecken in 4—8 Stunden gelöst werden.

Um den specifischen Geruch des Blutes auftreten zu lassen, empfiehlt *Erpenbeck* statt der Schwefelsäure das Erwärmen. Frisches Blut soll zu einigen Tropfen im Röhrchen über kleiner Flamme erhitzt werden; im Moment, da es trocken ist und noch nicht zu verkohlen beginnt, war der Geruch intensiv, blieb beim Abkühlen und erhielt sich lange in dem verschlossenen Röhrchen. Eingetrocknetes Blut soll vorher gelöst oder angefeuchtet werden.

Stoffwandel im Blute und in den Organen. — Secretionen.

Leber.

N. Chrzonszczewsky, Zur Anatomie und Physiologie der Leber. — Centralblatt für die medic. Wissenschaften. 1864. p. 593.

Th. Antisell, On the constitution and source of the bile. — American journal of the medical sciences. 1864. Bd. 47. p. 91.

E. Bischoff, Ueber den Nachweis der Gallensäuren mittelst der *Pettenkofer*schen Probe und über das Vorkommen dieser Säuren im ikterischen Harn. — Zeitschr. f. rat. Medicin. Bd. 21. p. 125.

G. Staedeler, Ueber die Farbstoffe der Galle. — Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 132. p. 323. — S. den vorj. Bericht p. 269.

R. L. Maly, Vorläufige Mittheilungen über die chemische Natur der Gallenfarbstoffe. — Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 132. p. 127.

G. G. Stokes, On the supposed identity of biliverdin with chlorophyll. — Philosophical magazine. 1864. July. p. 63.

J. L. W. Thudichum, A treatise on gallstones. London. 1863.

O. Lindenmeyer, Ueber das Cholesterin. Chemisches Centralblatt. 1864. p. 412.

F. Stüde, Ueber glycogene Substanzen. — Zeitschrift für rationelle Medic. Bd. 21. p. 28.
F. Grohe, Der Chylus ein Ferment. — Greifswalder Medicinische Beiträge. III. p. 1.
F. Mosler, Ueber Beschaffenheit des Parotidensecrets bei Diabetes mellitus u. s. w. — Archiv für Heilkunde. 1864. p. 228.
Bérenger-Féraud, Considérations sur un cas de diabète sucré développé spontanément chez un singe. — Comptes rendus. 1864. I. p. 871.

Milz.

F. Schweigger-Seidel, Vom Baue der gesunden und krankhaft veränderten Milz und ihrer Verrichtung nach den neueren Untersuchungen bearbeitet. *Schmidt*'s Jahrbücher der Medicin. 1864. Bd. 123. p. 14. — (Referirende Zusammenstellung.)
Maggiorani, Ueber die Milz. Comptes rendus. 1864. II. p. 763.

Drüsensäfte.

K. F. Buxmann, Beiträge zur Kenntniss des Prostatasaftes. Dissertation. Giessen. 1864.

Muskelgewebe.

W. Kühne, Untersuchungen über das Protoplasma und die Contractilität. Leipzig. 1864.
Sczelkow, Die flüchtigen Fettsäuren des Muskels und ihre Veränderung während des Muskeltetanus. — Archiv für Anatomie und Physiologie. 1864. p. 672.

Anhang. Ueber Eiweisskörper u. A.

E. J. Reynolds, On albumin and certain of its metallic combinations. — Dublin quarterly journal of science. 1864. Vol. 4. p. 229.
J. Chr. Lehmann, Ueber die Bildung des Natronalbuminats. — Centralblatt f. d. medicin. Wissenschaften. 1864. p. 529.
v. Wittich, Gewinnung eines dem Vitellin nahe verwandten Körpers durch Dialyse des Albumins. — Centralblatt für die medicin. Wissenschaften. 1864. p. 306.
P. Schützenberger, Note sur la transformation de l'albumine et de la caséine coagulées en une albumine soluble et coagulable par la chaleur. — Comptes rendus. 1864. I. p. 86.
R. Günsberg, Ueber das Verhalten von Dextringummi gegen Hühnereiweiss. Sitzungsberichte d. Wiener Akad. Bd. 49. 1864. p. 409. — Chemisches Centralblatt. 1864. p. 72. — (Einige weitere Angaben über den im Bericht 1862. p. 334 notirten Gegenstand, hinsichtlich deren auf das Original verwiesen wird.)
J. van Deen, Vorläufige Mittheilungen über die Krystallisation der Proteine und anderer organischen Stoffe. — Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. 1864. p. 355.
J. de Bary, Physiologisch-chemische Untersuchungen über Eiweisskörper und Leimstoffe. — Dissertation. Tübingen. 1864.
L. Meyer, Ueber die *Hoffmann*'sche Reaction auf Tyrosin. — Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 132. p. 156.

Respiration.

W. E. Bowman, A cheap spirometer. Medical times and gazette. 1864. II. p. 132.
N. Gréhant, Recherches physiques sur la respiration de l'homme. — Journal de l'anatomie et de la physiologie. I. p. 523.
J. Lange, Ueber comprimirte Luft, ihre physiologischen Wirkungen und ihre therapeutische Bedeutung. — Göttingen. 1864.
L. Coindet, De l'acclimatement sur les altitudes du Mexique. Gazette hebdomadaire. 1864. p. 33. (Respirations-Untersuchungen bei Eingebornen und Acclimatisirten, welche im Original nachzusehen sind.)
W. F. Barrett, On a physical analysis of the human breath. Philosophical magazine. 1864. August. p. 108.
M. Perrin, De l'influence des boissons alcooliques prises à doses modérées sur le mouvement de la nutrition. — Comptes rendus. 1864. II. p. 257.
M. Pettenkofer, Bemerkungen über die chemischen Untersuchungen von *M. J. Reiset* über die Respiration von landwirthschaftlichen Hausthieren. — Münchener Sitzungsberichte. 1864. I. p. 207.
John Davy, Some observations on the blood chiefly in relation to the question: is ammonia in its volatile state one of its normal constituents. — Edinburgh new philosophical journal. 1864. Bd. 19. p. 20.
H. Grouven, Physiologisch-chemische Fütterungsversuche. Berlin. 1864.
J. Setschenow, Neuer Apparat zur Gewinnung der Gase aus dem Blute. — Zeitschrift für rat. Medicin. Bd. 23. p. 16.
Saintpierre et *Estor*, Sur un appareil propre aux analyses des mélanges gazeux et spécialement au dosage des gaz du sang. — Compt. rendus. 1864. II. p. 1013.
Sczelkow, Beiträge zur vergleichenden Pneumatologie des Blutes. — Archiv für Anatomie u. Physiol. 1864. p. 516.
A. Estor et *C. Saint-Pierre*, Recherches expérimentales sur les causes de la coloration rouge des tissus enflammés. Journal de l'anatomie et de la physiologie. I. p. 403.
W. Preyer, Ueber die Bindung und Ausscheidung der Blutkohlensäure bei der Lungen- u. Gewebeathmung. — Zeitschr. f. rat. Medicin. Bd. 21. p. 197. — S. den vorj. Ber. p, 272.
E. Pflüger, Ueber die Kohlensäure des Blutes. Bonn. 1864.
F. Hoppe-Seyler, Ueber die Zersetzungsproducte des Hämoglobulin. — Centralbl. f. d. medicin. Wissensch. 1865. p. 65.
Demarquay et *Leconte*, Recherches sur l'oxygène au point de vue physiologique et thérapeutique. — Comptes rendus. 1864. I. p. 196. 278. 463.
B. W. Richardson, Inhalation of oxygen gas. British medical journal. 1864. Oct. p. 400.
E. Foley, Première étude sur les aspirations d'oxygène. — Considérations. Gazette médicale. 1864. p. 578.
L. Hermann, Ueber die physiologischen Wirkungen des Stickstoffoxydulgases. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1864. p. 521.
A. Moreau, Variation des proportions d'oxygène dans la vessie natatoire des poissons. Comptes rendus. 1864. I. p. 219.

Oxydationen und Zersetzungen im Blute.

J. Assmuth, Ueber die Einwirkung des Wasserstoffhyperoxyds auf die physiologische Verbrennung. Dissertation. Dorpat. 1864.

J. Höppener, Ueber die Zersetzung einiger Schwefel- und Chlorverbindungen im Organismus. Dissertation. Dorpat. 1863. Auszug in *Schmidt's* Jahrbüchern. 1864. Bd. 123.

E. Bischoff, Ueber den Nachweis der Gallensäuren mittelst der *Pettenkofer*schen Probe und über das Vorkommen dieser Säuren im ikterischen Harn. — Zeitschr. f. ration. Medicin. Bd. 21. p. 125.

H. Huppert, Ueber das Schicksal der Gallensäuren im Icterus. Archiv der Heilkunde. V. p. 236.

Namias, Infection du sang par la bile. Comptes rendus. 1864. I. p. 800.

M. Perls, Beiträge zur Lehre von der Urämie. Königsberger medicinische Jahrbücher. IV. p. 56. (Siehe den vorjährigen Bericht. p. 273 und p. 310.)

W. Kühne und *H. Strauch*, Ueber das Vorkommen von Ammoniak im Blute. Centralblatt für d. medicinischen Wissenschaften. 1864. p. 561 und 577.

Harn.

G. Harley, Lectures on the urine and diseases of the urinary organs. — Medical times and gazette 1864. I. p. 4 etc. II. p. 85 etc.

S. Haughton, On an approximate method of determining the daily excretion of urea in health and disease. Medical times and gazette. 1864. II. p. 435.

M. O. Huppert, Ueber die Bestimmung der Harnsäure durch Titriren mit Jod. Dissertation. Leipzig. 1864.

W. Heintz, Ueber die quantitative Bestimmung der Harnsäure. — Annalen der Chemie u. Pharmacie. Bd. 130. p. 179.

H. Grouven, Physiologisch-chemische Fütterungsversuche. Berlin. 1864.

J. L. W. Thudichum, Researches on the physiological variations of the quantity of hippuric acid in human urine. — Journal of the chemical society. 1864. Vol. II. p. 55.

K. Grote, Ueber die Zusammensetzung des Cystins. Annalen der Chemie u. Pharmacie. Bd. 130. p. 206.

E. Reinson, Untersuchungen über die Ausscheidung des Kali und Natron durch den Harn. — Dissertation. Dorpat. 1864.

R. E. Thompson, The effects of carbonate of potash on the urine. — British and foreign medico-chirurgical review. 1864. Vol. 34. p. 507.

Willemin, Nouvelles recherches expérimentales sur l'absorption cutanée. — Archives générales de médecine. 1864. III. p. 513.

W. Zülzer, Ueber die Absorption durch die äussere Haut. Medic. chirurg. Rundschau. 1864. IV.

Panthel, Ueben die Bäder zu Ems einen Einfluss auf die Reaction des Urins? — Deutsche Klinik. 1864. p. 321.

J. L. W. Thudichum, Urochrome, the colouring matter of urine. (The Hastings prize essay.) London. 1864. British medical journal 1864. Nov. p. 509.

Valentiner, Ueber blaues Pigment im Harn. — Deutsche Klinik. 1864. p. 195.

Schönbein, Chemische Mittheilungen. Berichte der Münchener Akademie. 1864. Febr. p. 107.

Ueber Entfärbung der Jodtinctur (Jodbindung) durch Harn:

Trousseau u. *Dumont-Pallier*, in l'Union médicale. 1863. 31. März.

Mauvezin in l'Union médicale. 1863. 9. April.

Corvisart ebendaselbst.

Dechambre in Gazette hebdomadaire 1863. 17. u. 24. April.

Gubler in Bulletin général de thérapeutique. 15. Mai.

Ach. Caillian, Ueber Chloroform als Reactionsmittel auf zuckerhaltigen Urin. Chem. Centralblatt. 1864. p. 558. (Journal de Chimie médicale. XI. p. 449.)

Smoler; Vogel. Methoden zur quantitativen Bestimmung des Zuckers im diabetischen Harn. — Archiv für wissenschaftliche Heilkunde. 1864. p. 256.

E. Morin, Recherches sur les gaz libres de l'urine. — Journal de pharmacie et de chimie. 1864. Bd. 45. p. 396.

E. Rosenthal, Ueber Albuminurie bei Inanition. Wochenblatt d. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. 1864. Nr. 39.

J. Chr. Lehmann, Ueber die durch Einspritzungen von Hühnereiweiss in's Blut hervorgebrachte Albuminurie. — Archiv für pathol. Anatom. und Physiol. Bd. 30. p. 593.

B. J. Stokvis, Hühnereiweiss und Serumeiweiss und ihr Verhalten zum thierischen Organismus. — Centralblatt für d. medic. Wissenschaften. 1864. p. 596.

Namias, Sur la puissance qu'a l'électricité de diminuer les obstacles qui, dans la maladie de Bright, s'opposent à la séparation de l'urée du sang. — Comptes rendus. 1864. I. p. 859.

Schweiss.

G. Bergeron et *G. Lemattre*, De l'élimination des médicaments par la sueur et de quelques unes de ses altérations pathologiques. — Archives générales de médecine. IV. 1864. p. 173.

Willemin, Nouvelles recherches expérimentales sur l'absorption cutanée. Archives générales de médecine. III. 1864. p. 513.

Schwarzenbach, Blauer Schweiss eines Tetanischen. Schweizer. Zeitschrift für Heilkunde. II. p. 395. (Auszug im Centralblatt f. d. med. Wissenschaften. 1864. p. 195.)

Le Roy de Méricourt, Mémoire sur la chromhidrose ou chromocrinie cutanée, suivi de l'étude microscopique et chimique de la substance colorante de la chromhidrose par le Dr. *Ch. Robin* et d'une Note sur le même sujet par le Dr. *Ordonez*. Paris. 1864. (Auszug im Journal de l'anat. et de la physiol. I. p. 299.)

Coppée, Observation d'un cas de chromhidrose. — Gazette hebdomadaire. 1864. 17.

Milch.

E. Millon et *Commaille*, Analyse du lait. — Comptes rendus. 1864. II. p. 396.

E. Millon et *Commaille*, Nouvelle substance albuminoide contenue dans le lait. — Comptes rendus. 1864. II. p. 301.

Ch. Blondeau, Etude chimique du fromage de Roquefort. — Annales de Chimie et de Physique. 1864. I. p. 208.

O. Klunk, Ueber die Coagulation der Milch durch Labflüssigkeit. Dissertation. Giessen. 1863.

A. Gamgee, On the chemistry and physiology of the milky fluid found in the placental cotyledons of ruminants. — British and foreign medico-chirurgical review. 1864. Bd. 33. p. 180.

Transsudate.

Vandenhouck, Analyse du liquide pleurétique. Journal de pharmacie et de chimie. 1864. Bd. 46. p. 43.

W. Bird Herapath, On the occurrence of indigo in purulent discharges. — Medical times and gazette. 1864. II. p. 338.

Leber.

Nachdem *Chrzonszczewsky* gesehen hatte, dass man Hunden bedeutende Mengen von Indigocarmin (indigoschwefelsaures Natron) in's Blut injiciren, dasselbe durch den Kreislauf in die Organe vertheilen lassen kann (wo es dann durch Alkohol und Chlorkalium fixirt werden kann), und dass dasselbe dann in die Secrete übergeht, benutzte der Verf. im Verein mit *Kühne* diese „physiologische Injection" zur Entscheidung der Frage über die Betheiligung der beiden zuführenden Blutströme der Leber bei der Gallenbildung.

Hunden wurde zunächst die Pfortader unterbunden und dann grosse Dosen Indigocarmin injicirt; anderen Hunden wurde vor der Injection die Leberarterie unterbunden. In beiden Fällen erschien der Farbstoff in der Galle, und in den Gallenkanälchen fand sich der Farbstoff, jedoch nicht gleichmässig in beiden Fällen: nach Unterbindung der Pfortader fanden sich hauptsächlich die Gallengangsnetze im Centrum der Leberläppchen gefüllt, die der Peripherie spärlich oder gar nicht, während nach Unterbindung der Leberarterie im Gegentheil die Netze der Peripherie gefüllt waren, die des Centrums fast gar nicht. Die Verff. schliessen, dass auch das Blut der Leberarterie sich an der Gallenbildung betheiligt, dass aber jedes Leberläppchen aus zwei Territorien secretorischer Elemente bestehe, von denen das centrale durch die Leberarterie, das peripherische durch die Pfortader gespeist werde. —

Antisell versuchte, der Galle ihre verschiedenen Bestandtheile durch Diffusion aus der Gallenblase gegen Alkohol, Aether und andere Menstruen zu entziehen. Von den Resultaten und Reflexionen über die Bedeutung der Galle ist Nichts zu notiren.

E. Bischoff theilte einige Bestimmungen des Schwefelgehaltes menschlicher Galle mit; die Zahlen für verschiedene Gallen weichen ziemlich von einander ab, es wurde gefunden 2,99 %, 1,78 %, 1,19 %, 1,12 %, 0,87 % und 0,83 % auf trockne Galle berechnet. Das Mittel wäre etwa 1,5 % Schwefel. Der Verf. schätzt die Menge der täglich gebildeten festen Galle

auf wenigstens 17 Grms. beim Menschen (nach Rechnungen, die unten bei anderer Gelegenheit erwähnt sind), welche also etwa 0,3 Grm. Schwefel, und entsprechend 1,2 Grm. Taurin enthalten würden.

Das mittelst Chloroform aus Menschengalle extrahirte und zwei Mal umkrystallisirte Cholepyrrhin (*Staedeler*'s Bilirubin) entwickelt nach *Maly* mit alkoholischer oder wässriger Kalilösung so wie mit Natronlauge schon bei gewöhnlicher Temperatur, mit Baryt- und Kalkwasser beim Kochen Ammoniak. Cholepyrrhin mit Eisessig in Chloroform längere Zeit in zugeschmolzener Röhre erhitzt wurde schön grün, wie *M.* sagt, in Biliverdin verwandelt, während in dem die Essigsäure aufnehmenden Waschwasser Ammoniak gefunden wurde. *Maly* schliesst aus diesen Wahrnehmungen, dass das Cholepyrrhin das Amid des Biliverdins sei. — Um aus dem Biliverdin durch Zuführung von Ammoniak wieder Cholepyrrhin zu restituiren, leitete *Maly* über Biliverdin in Chloroform gelöst trocknes Ammoniakgas, während jenes im Chlorcalciumbade erhitzt wurde. Der nach Verflüchtigung des Chloroforms braungelbe Rückstand wurde in Ammoniak gelöst, mit Chloroform und Essigsäure geschüttelt, und die Chloroformlösung mittelst Scheidetrichters getrennt. Aus dem Rückstande der Lösung nahm Alkohol „etwas durch die Essigsäure gebildetes Biliverdin“ weg, worauf nun Cholepyrrhin allein zurückblieb, welches in Chloroform gelöst u. s. w. die ursprünglichen Krystalle zeigte.

Stokes hebt gegen eine von *Berzelius* ausgesprochene, längst aufgegebene Vermuthung über Identität des Gallengrüns mit Chlorophyll die bedeutende Verschiedenheit beider Farbstoffe bei Untersuchung mit dem Prisma hervor.

Lindenmeyer bestätigte das Vorkommen von Cholesterin in Erbsen und fand, dass dasselbe zwar schon in den unreifen Samen enthalten ist, dass aber seine Menge besonders rasch bei der Reife der Samen wächst. Aus der Beschaffenheit der Fundorte des Cholesterins glaubt *L.* schliessen zu müssen, dass dasselbe aus eiweissartiger Substanz entstehe.

Nach *Stilde* (*Scherer*) vermag Glycogen Schwefelblei und schwefelsaures Bleioxyd in Lösung zu halten. Wurde wässrige Glycogenlösung mit neutralem essigsauren Bleioxyd und Ammoniak gefällt, der Niederschlag in Essigsäure gelöst und durch diese Lösung Schwefelwasserstoff geleitet, so schied sich nicht sämmtliches Schwefelblei vollständig aus, was erst geschah, wenn Kalilauge zugesetzt wurde. Wurde zu der essigsauren Lösung des Bleiniederschlages Schwefelsäure gesetzt, so blieb schwefelsaures Bleioxyd in (unvollkommener) Lösung.

Stüde, der ein ähnliches Verhalten bei einigen pflanzlichen Kohlenhydraten beobachtete (s. d. Original und eine Mittheilung in d. Annalen d. Chemie u. Pharmacie, Bd. 131. p. 241) glaubt demselben eine besondere Wichtigkeit in mehrfacher Beziehung beimessen zu sollen, unter Anderm zur Erkennung von Glycogen, und auch für die Therapie von Bleikrankheiten (!).

Grohe fand bei einem mit einseitiger Pneumonie verstorbenen Diabetiker (mit 2,3 % Zucker im Harn) Zucker in der Leber, viel Zucker in der Niere, sehr viel Zucker in der pneumonisch infiltrirten Lunge, im Blut des rechten Herzens, Zucker ferner im Herzfleische, in den Hoden und wenig Zucker in der Milz. Im Gehirn, in den Thoraxmuskeln, in der Galle fand sich kein Zucker. Im Gehirn wurde dagegen glycogene Substanz gefunden, ebenso und zwar sehr viel in der pneumonisch infiltrirten Lunge, nicht in der gesunden, auch im Hoden glycogene Substanz. Die Leber enthielt wenig Amylum.

Mosler fand in dem mittelst eingeführter Canüle nach *Eckhard* gesammelten Parotidensecret eines Diabetikers, der reichlich Zucker im Harn führte, keinen Zucker. Die Mundflüssigkeit enthielt zwar (einige Zeit nach der Nahrungsaufnahme) Zucker, der aber den Speiseresten angehörte, sofern dieser Zuckergehalt nach sorgfältigem Reinigen der Mundhöhle nicht mehr gefunden wurde.

Bérenger-Féraud beobachtete ohne nachweisbare Krankheitsursache Diabetes bei einem Affen, welchen er, um ihn beim Transport in kälteres Klima vor Tuberkulose zu schützen, zum Omnivoren gemacht hatte.

Milz.

Maggiorani fand bei der Vergleichung des Blutes einer Anzahl Kaninchen gleichen Wurfs, von denen einigen die Milz exstirpirt worden war, während die anderen unversehrt waren, bei letzteren eine geringere Blutmenge, geringeres specifisches Gewicht des Blutes, geringere Menge von Fibrin und Albumin, weniger farbige Blutkörper und bedeutend weniger Eisen.

Drüsensäfte.

Um bei Hunden das Secret der Prostata zu gewinnen, drang *Buxmann* neben dem Penis in die Bauchhöhle ein, unterband die entleerte Blase dicht oberhalb ihres Eintritts in die Prostata, unterband ferner den Penis dicht hinter dem hintern

Ende des Os penis, öffnete dann die Harnröhre vor der unterbundenen Stelle und führte rasch, um Eindringen von Blut zu vermeiden, eine Canüle ein. Das Secret der Prostata konnte dann zum Auströpfeln gebracht werden entweder, wie *Eckhard* beobachtet hatte, durch elektrische Reizung der der Erection des Penis vorstehenden Nerven, oder besser durch elektrische Reizung der Drüse selbst: des letztern Verfahrens bediente sich *Buxmann*.

Bei verschiedenen Thieren wurden je nach der Grösse der Prostata, vielleicht auch je nach dem Alter sehr verschiedene Mengen Secret erhalten, bald drangen nur 1—3, bald auch 12, 15, selbst bis 30 Tropfen unmittelbar hinter einander bei der Reizung hervor; dann hörte die Entleerung auf, und es konnte erst nach einer Pause bei wiederholter Reizung von Neuem Secret erhalten werden. Wegen dieses Verhaltens und besonders auch, weil bemerkt wurde, dass durch Druck mit den Fingern auf die Drüse noch mehr Secret auf ein Mal entleert werden konnte, als durch elektrische Reizung, schliesst der Verf., dass es sich nur um Ausleerung des Secernirten bei der elektrischen Reizung, nicht um Erregung der Secretion selbst handelt.

Das Secret war nach der Untersuchung bei 7 Hunden eine klare, etwas opalisirende Flüssigkeit, von stets neutraler Reaction, mit nahe an 98,5 % Wasser, Eiweiss zwischen 0,45 % und 0,92 % enthaltend; Kali, Natron und Kalk wurden darin durch die Spectralanalyse erkannt, gebunden an Chlor, Schwefelsäure und Phosphorsäure. Das Chlornatrium machte nahezu 1 % aus.

Der Prostatasaft der Katze, in ähnlicher Weise wie beim Hund gewonnen, verhielt sich wesentlich ebenso. Vom Schwein und Rind erhielt der Verf. einige Tropfen des Secrets durch Auspressen der Drüse des frisch geschlachteten Thieres: das Verhalten war gleichfalls, wie beim Hunde. Von einem in früher Jugend castrirten Hunde konnte kein Prostatasaft erhalten werden.

Da der Prostatasaft nahezu 1 % Chlornatrium enthält, eine solche Lösung aber nach Untersuchungen von *Moleschott*, *Kölliker* u. A. erregend auf die Bewegung der Samenfäden wirkt, so hält *B.* dafür, dass der Prostatasaft dazu bestimmt sei, in seiner Zumischung zum Samen die Beweglichkeit der Samenfäden zu erhalten.

Muskelgewebe.

Um die Eiweisskörper aus Froschmuskeln in möglichst grosser Menge ungeronnen im ursprünglichen Zustande zu er-

halten, liess *Kühne* Froschmuskeln bei — 7 bis — 10° C. gefrieren, sofern nämlich solche Muskeln nach dem Aufthauen sich noch einige Stunden lang erregbar erwiesen. Die gefrornen Massen wurden in Scheiben zerschnitten und verrieben unter Vermeidung der Erwärmung. Schon bei — 3° thauete die zerriebene Masse zu einer syrupigen trüben, sehr schwer filtrirenden, alkalisch reagirenden Flüssigkeit auf. Wenn ein Tropfen derselben in Wasser von 0° fiel, so gerann er zu einer weissen Kugel; ebenso in 0,1 % Salzsäure und in 0,1 % Kalilauge, in welchen Flüssigkeiten jedoch der Gerinnung alsbald Auflösung folgte. Im warmen Zimmer gestand die Muskelflüssigkeit zu einer festen leimartigen Masse, welche später kleine Mengen Flüssigkeit auspresste und dann saure Reaction zeigte.

Da die Flüssigkeit sich so schlecht filtriren liess, und ein nachträgliches Verdünnen mit 1 % Kochsalzlösung zur Gerinnung führte, so zerrieb *Kühne* die gefrornen Muskelmassen sofort mit einer entsprechenden Mischung von Schnee und Kochsalz und filtrirte unter Abkühlung. Das in grösserer Menge zu gewinnende Filtrat verhielt sich wesentlich wie das der nicht verdünnten Muskelflüssigkeit.

Beim Eingiessen in concentrirte Kochsalzlösung trat zuerst Gerinnung, dann Auflösung ein. Die durch Eingiessen in destillirtes Wasser erhaltenen Gerinnsel, wohl ausgewaschen, reagirten neutral, gaben die charakteristischen Reactionen der Eiweisskörper, lösten sich leicht in verdünnten Säuren und Alkalien, in neutralen Salzlösungen jeder Concentration. *Kühne* nennt den in diesen Gerinnseln der Muskelflüssigkeit vorliegenden Eiweisskörper Myosin; derselbe ist es, um dessen Coagulation es sich beim Starrwerden der Muskeln handelt, der auch aus starren, aus beliebig alten Muskeln durch concentrirte Kochsalzlösung noch wieder extrahirt werden kann. *Kühne* erinnert daran, dass schon vor längerer Zeit *Denis* bei seinen Versuchen über das Verhalten der Eiweisskörper zu Salzlösungen (über welche im Bericht 1856 an verschiedenen Stellen referirt wurde) zu ähnlichen Ergebnissen gelangt war. Nach *Kühne* löst eine 10 % Kochsalzlösung gehörig mit dem Fleische verrieben die grösste Menge des geronnenen Eiweisses wieder auf. Dabei zeigte sich die merkwürdige Erscheinung, dass die noch so intensiv auf blaues Lackmuspapier reagirenden Muskeln bei der Behandlung mit der 10 % Kochsalzlösung ihre saure Reaction vollkommen einbüssten, dass aber nach Fällung des Myosins mit Wasser die Flüssigkeit wieder sauer reagirte. — Das durch Wasser aus Kochsalzlösung ge-

fällte Myosin löst sich immer wieder in Kochsalzlösung; dagegen verliert das Myosin durch Auflösen in verdünnter Salzsäure, so wie durch Auflösen in verdünnten Alkalien diese Löslichkeit: dann verhält sich dieses veränderte Myosin nach *Kühne* wie Syntonin.

Muskelserum ist Muskelflüssigkeit minus Myosin. In demselben tritt Coagulation bei sehr verschiedenen Temperaturen je nach dem Grade der sauren Reaction ein, somit auch je nach dem Alter dieses Serums. So lange es schwach alkalisch, neutral oder schwach sauer reagirt, tritt bei 45° C. Coagulation ein; bei grösserm Gehalt an Säure (Milchsäure, Essigsäure, Salzsäure) schon bei 25—30° C. Die Abhängigkeit der Gerinnselbildung von dem Säuregrade nähert das Muskelserum sehr einem Lösungsgemisch von Kalialbuminat und phosphorsaurem Natron, welches letztere auch im Muskelserum reichlich enthalten ist. *Kühne* nimmt aber neben Kalialbuminat zunächst noch einen besondern Eiweisskörper in dem Muskelserum an, einen solchen nämlich, um den es sich bei der Coagulation bei 45° handele, sofern nämlich, wie schon bemerkt, ursprünglich alkalisches, oder schwach saures, oder neutrales Muskelserum in jedem Falle bei 45° gerinnt, auch noch nach Ausfällung eines grossen Theiles des Kalialbuminats. Endlich enthält das Muskelserum noch erst bei etwa 75° C. gerinnendes Eiweiss.

Syntonin existirt nach *Kühne* nicht ursprünglich im Muskel, sondern entsteht erst bei der Extraction. An dem nach *Liebig's* Verfahren unter Einhaltung einer Temperatur von 0° aus Froschmuskeln dargestellten Syntonin fand *K.* folgendes Verhalten. Die Lösung in 0,1% Salzsäure coagulirt nicht beim Kochen, wird gefällt durch Chlornatrium, Chlorammonium, Chlorcalcium, schwefelsaures Natron, schwefelsaure Magnesia. Die Lösung in 1% kohlensaurem Natron, gleichfalls beim Kochen nicht coagulirend, wird durch Chlornatrium nur schwach getrübt, ebenso durch ein Gemisch von Chlorammonium und schwefelsaurer Magnesia; beim Kochen nehmen die Trübungen zu. Die Lösung in Kalkwasser schäumt stark beim Kochen, wobei ein Theil im Schaum coagulirt; Chlorcalcium bewirkt in der Siedhitze starke Trübung: schwefelsaure Magnesia kalt schwache Trübung, in der Siedhitze flockige Fällung, Chlorammonium kalt schwache Trübung, die beim Sieden wenig zunimmt; Chlornatrium nur in der Siedhitze starke Fällung. Schwefelsaures Natron fällt diese Lösung gar nicht. Durch Erhitzen des in Wasser suspendirten Syntonins wurde dasselbe 'r verdünnte Säure schwerer löslich.

Da *Kühne* einen Körper von diesem Verhalten nicht in der ausgepressten Flüssigkeit gekochten Fleisches und auch nicht in dem Filtrate gekochter Fleischflüssigkeit, aus der das gewöhnliche Eiweiss entfernt ist, in beachtenswerther Menge fand, das etwaige Syntonin aber, wie es scheint, von *Kühne* nur im gelösten flüssigen Zustande im Muskel gedacht werden kann, so giebt *Kühne* die Präexistenz dieses Körpers im Muskel auf und wendet sich zur Frage nach seiner Entstehung.

Die längst bekannte Thatsache, dass die einmal coagulirten Eiweisskörper, so wie deren Lösungen in Säure oder Alkali, sich einander äusserst ähnlich verhalten, dient *Kühne* zum Beweise, dass Syntonin aus den verschiedensten Eiweisskörpern entstehen kann, sofern Lösungen der coagulirten in verdünnter Säure oder solcher, die in bekannter Weise durch die Wirkung der Säure zugleich in den coagulirten Zustand und in Lösung übergeführt sind, sich sehr ähnlich der sauren Syntoninlösung verhalten. Alle Eiweisskörper des Muskels sollen sich nach *Kühne* unter Einwirkung verdünnter Salzsäure in Syntonin verwandeln.

Dass aus Muskeln so leicht durch verdünnte Säure ein Körper, wie das Syntonin, in so grosser Menge extrahirt werden kann, erklärt sich *Kühne* mit *Brücke* aus der Gegenwart von Pepsin in den Muskeln; die Syntonindarstellung soll also erstes Stadium einer Verdauung, Syntonin Product der Eiweissverdauung sein. Zu den Momenten, mit denen *Kühne* die Gegenwart von Pepsin im Muskel deducirt, gehört auch dieses, dass gekochte Muskeln schwerer löslich sind, als ungekochte.

Es ist *Kühne* hauptsächlich daran gelegen, dass ja Niemand sein Myosin für Syntonin halten soll; und da nun Syntonin auch nicht im Muskelserum, so soll das Syntonin überhaupt aus der Reihe der Bestandtheile des Muskels gestrichen werden, denn Myosin + Muskelserum repräsentirt für *Kühne* schon den ganzen Muskel.

Die Gerinnung der Myosin-haltigen Muskelflüssigkeit sah *Kühne* durch die Gegenwart von Blut befördert werden: *A. Schmidt*'s fibrino-plastische Substanz erwies sich also auch für die Muskelflüssigkeit wirksam; anderseits fand *K.* den Muskel nur schwach fibrinoplastisch wirksam der fibrinogenen Substanz gegenüber. Es erscheint dem Verf. sehr zusagend, für die sogenannte spontane Gerinnung im Muskel auch *Schmidt*'s fibrinoplastische Substanz anzunehmen und auf deren geringe Menge die späte Gerinnung im Muskel gegenüber dem Blute zu reduciren.

Stzelkow wollte (mit Rücksicht auf seine früheren Unter-

suchungen über die Kohlensäureabscheidung des Muskels) prüfen, ob bei der Muskelthätigkeit flüchtige Fettsäuren des Muskels verbrennen und zu diesem Zweck den Gehalt ruhender und thätiger Muskeln an flüchtigen Fettsäuren vergleichen. Hunde wurden zu Tode chloroformirt und sofort nach dem Tode wurde das eine Bein bis zur Erschöpfung tetanisirt. Dann wurden die Wasserextracte der Muskeln beider Extremitäten, von Eiweiss befreiet mit Aetzbaryt ausgefällt, das (alkalische?) Filtrat zum Syrup eingeengt und mit Schwefelsäure destillirt. Das Destillat wurde mit Baryt gesättigt, der Ueberschuss mit Kohlensäure entfernt und der feste Rückstand angesehen als nur aus Chlorbarium und Barytsalzen flüchtiger Fettsäuren bestehend; von solchen erkannte der Verf. Ameisensäure, Essigsäure und Buttersäure. Nach der Bestimmung des Chlorbariums fand der Verf. auf diese Weise an Barytverbindungen flüchtiger Fettsäuren in Procenten der Muskelsubstanz:

in ruhenden Muskeln	0,1143	0,3445	0,1076
in tetanis. Muskeln	0,0487	0,1456	0,1118.

Ausser diesen drei zusammengehörigen Zahlenpaaren fand sich noch in zwei Fällen im ruhenden Muskel 0,2494 und 0,2134 % und in einem Falle in tetanisirten Muskeln 0,1867 %.

Bei einem Hunde, dem acht Tage vor dem Tode die Nerven der hinteren Extremitäten durchschnitten, deren Muskeln also zur Ruhe gebracht worden waren, fanden sich 0,0970 %, in den vor dem Tode tetanisirten Muskeln 0,1111 % von jenen Barytverbindungen.

Von den vier je bei einem Hunde ausgeführten Vergleichungen ergeben also zwei einen in höherm Maasse geringern Gehalt an jenen Stoffen in den tetanisirten, zwei einen etwas geringern Gehalt in den ruhenden Muskeln.

Dies Ergebniss würde natürlich einen Schluss auf geringern Gehalt der tetanisirten Muskeln an jenen Barytverbindungen nicht zulassen. *Sczelkow* aber addirt sämmtliche Zahlen für ruhende Muskeln einerseits, sämmtliche Zahlen für tetanisirte Muskeln anderseits, nimmt das Mittel und findet, dass dieses Mittel für die tetanisirten Muskeln bedeutend kleiner ausfällt, als für die ruhenden.

Anhang. Ueber Eiweisskörper u. A.

Reines Albumin stellte sich *Reynolds* auf zwei Weisen dar; erstens nach der Methode von *Wurtz*, indem er geschlagenes, verdünntes und filtrirtes Eierweiss mit basisch essigsaurem Bleioxyd fällte, den gewaschenen Niederschlag in Wasser

suspendirt mit einem Kohlensäurestrom behandelte, filtrirte und das Filtrat mit Schwefelwasserstoff behandelte, darauf so weit erwärmte, bis ein leichtes Coagulum entstand, wodurch das Schwefelblei mitgerissen wurde und filtrirte. Die Lösung enthielt nur reines Albumin im löslichen Zustande. Ein zweites Verfahren bestand darin, Eierweiss mit dem doppelten Volumen Wasser zu schütteln und zu coliren, das Filtrat mit verdünnter Essigsäure genau zu neutralisiren und mit viel Wasser zu verdünnen, wobei Albumin in Flocken gefällt wurde. Die Albuminflocken wurden stark ausgewaschen und mit einer concentrirten Lösung von Kalisalpeter digerirt, worin sie sich lösten. Die Lösung wurde der Dialyse unterworfen, bis sämmtlicher Salpeter herausdiffundirt, und nur das Albumin zurückgeblieben war. Auch das auf diese Weise dargestellte Albumin bezeichnet der Verf. als nicht coagulirt. Die Lösungen des auf beide Weisen dargestellten Albumins reagirten schwach sauer, coagulirten ausserordentlich leicht, z. B. oft schon bei blossem Schütteln, oder dann, wenn sie filtrirt wurden und die Tropfen aus einiger Höhe herabfielen.

Die von *Lieberkühn* aufgestellte Zusammensetzungsformel $C_{72}\ H_{112}\ N_{18}\ S\ O_{22}$ schreibt *Reynolds:*

$$\left.\begin{matrix}(C_{72}\ H_{110}\ N_{18}\ SO_{20})\\ H_2\end{matrix}\right\}O_2$$

und betrachtet das Albumin als eine schwache zweibasische Säure, fähig neutrale und saure Salze zu bilden, die alle nach *R.* ein Atom Wasser zu enthalten scheinen, von denen der Verf. einige näher untersuchte.

Kalialbuminat stellte *Reynolds* nach *Lieberkühn* dar, löste die Masse in siedendem Wasser und liess abkühlen, kochte dann ein bestimmtes Volumen mit einem leichten Ueberschuss von Essigsäure, wobei das Albumin gefällt wurde, welches gewaschen im Vacuo über Schwefelsäure getrocknet und gewogen wurde. Im Filtrat wurde die Kaliummenge bestimmt, zu 4,231 — 4,402 — 4,686 im Mittel: 4,57 %, woraus der Verf. die Formel $C_{72}\ H_{110}\ N_{18}\ SO_{22}\ K_2 + 1$ aq. ableitet.

In dem Eierweissen fand *Reynolds* im Mittel 1,034 % Natrium, *Lehmann* hatte 1,157 % gefunden; wenn das Albumin im Eierweissen nach *Gerhardt* (saures) Natriumalbuminat ist, so sind nach *R.* 1,39 % Natrium postulirt, und dies scheinen ihm die obigen Zahlen soweit zu bestätigen, dass er die Formel annimmt: $C_{72}\ H_{110}\ N_{18}\ SO_{22}\ HNa + 1$ aq. Jedenfalls komme in dem Albumin des Eierweissen nur 1 Aeq. Natrium auf 2 Aeq. Kalium in dem Kalialbuminat, und der Verf. stellte auch ein

neutrales Natriumalbuminat dar, welches dem Kaliumalbuminat durchaus ähnlich war.

Aus dem Kalialbuminat erhielt *Reynolds* durch Fällen mit salpetersaurem Silberoxyd im leichten Ueberschuss nach *Lieberkühn* neutrales Silberalbuminat; ein saures Silbersalz erhielt er, wenn er das Kalialbuminat im grossen Ueberschuss hielt. Beide Silberverbindungen waren löslich in unterschwefligsaurem Natron, das saure Salz jedoch viel weniger leicht löslich. Ammoniak löste beide. Eine bestimmte Gewichtsmenge der getrockneten Verbindung wurde zwei Stunden in Wasser macerirt, etwas Ammoniak zugesetzt und damit bis zu völliger Auflösung digerirt, dann stark verdünnt und nahe zum Sieden erhitzt, darauf mit Rücksicht auf eine Beobachtung von *Millon* und *Commaille* stark ammoniakalische Kupferchloridlösung im Ueberschuss zugesetzt und in mässiger Wärme digerirt. Der dann abfiltrirte, gewaschene, getrocknete, geglühete Niederschlag wurde als reines Silber gewogen: es wurden aus dem neutralen Albuminat 11,21 und 11,30 % Silber erhalten, aus dem sauren 5,95 und 6,01: die Formel verlangt 11,72 resp. 6,21 %. *Reynolds* giebt beiden Verbindungen den Ausdruck: $C_{72}\ H_{110}\ N_{18}\ S\,O_{22}\ Ag_2 + 1\,aq.$ und resp. $C_{72}\ H_{110}\ N_{18}\ S\,O_{22}\ AgH + 1\,aq.$

Hiernach erklärt *Reynolds* die Zersetzung, welche bei Zusatz von Silbersalpeter im Ueberschuss zu Eierweiss eintritt, dahin, dass 1 Atom des sauren Natriumalbuminats sich mit 2 At. Silbersalpeter zu 1 At. neutralem Silberalbuminat, 1 At. Natronsalpeter und 1 At. Salpetersäure umsetzt, welche letztere einen andern Theil Albumin fällt und damit in den Niederschlag eingeht. Es erkläre sich auch die (mit Rücksicht auf Photographie gemachte) Beobachtung von *Davanne* und *Girard*, welche *R.* bestätigt fand, dass je verdünntere Silberlösung zur Fällung des Eiweisses benutzt wird, desto reicher an Silber der Niederschlag ist: indem nämlich bei Wirkung verdünnter Silberlösung die frei werdende Salpetersäure auch in verdünnterem Zustande zur Wirkung kommt, so präcipitirt sie nicht so viel Eiweiss, und der Niederschlag ist relativ reicher an dem Silberalbuminat.

Lösliches Albumin, trocken längere Zeit auf 100° C. erhitzt, erlitt keine wesentliche Veränderung; auf 116° C. erhitzt erlitt dasselbe auch noch keine eingreifende Veränderung, doch löste es sich nachher nicht so leicht mehr in Wasser; bei Erhitzung bis auf 150—170° ging es in den unlöslichen, coagulirten Zustand über; bei Temperaturen über 210° begann die Zersetzung.

J. C. Lehmann fand, dass das *Lieberkühn*'sche Natronalbuminat sich nicht nur dann bildet, wenn Eiweisslösung und Natronlauge in dem Verhältniss gemischt werden, dass die Verbindung sich als fester Körper abscheidet, sondern auch bei grösseren Verdünnungen, wobei das Natronalbuminat gelöst bleibt. Die Gegenwart des Natronalbuminats wurde durch die Ausfällung des Eiweisses bei vorsichtigem Zusatz von Essigsäure erkannt. Die Verdünnung des Eiweisses und der Natronlauge zeigte sich von Einfluss auf die Schnelligkeit, mit der sich das Natronalbuminat bildete. Die sofortige Bildung desselben bei gewöhnlicher Temperatur geschah noch, wenn die Lösung etwa 1,7 % Eiweiss und 0,33 % Natron enthielt. Bei geringerm Gehalt an Natron bildete sich das Natronalbuminat erst nach Verlauf von Minuten, Stunden, Tagen; die Wärme, Siedhitze beschleunigte dann die Bildung, und auch unter der Wirkung thierischer Fermente bildete sich das Natronalbuminat schneller; dies trat am deutlichsten mit Darmsaft hervor, auch mit Pankreasinfus und mit neutralisirtem Magensaft und mit Speichel.

Diese Bildung von Natronalbuminat unter dem Einfluss der Wärme und der thierischen Fermente geschah aber auch ohne gleichzeitige Gegenwart von freiem Alkali in ganz neutralen Flüssigkeiten. Das Filtrat von dem beim Kochen neutraler Hühnereiweisslösungen entstehenden Niederschlage enthält Alkalialbuminat, welches während des Kochens und der Coagulation sich bildet. *Lehmann* färbte eine neutrale Eiweisslösung mit rother Lakmustinctur und erwärmte: bis 57° C. blieb die Lösung klar und die Farbe unverändert; bei 58° trat die erste Trübung ein und zugleich ein violetter Schimmer; bei 61° war starke Trübung und deutlich violette Farbe, bei 64° Niederschlag und intensiv blaue Farbe der Flocken. „Wahrscheinlich geschieht während des Kochens (Erhitzens) eine Spaltung der in dem Eiweiss enthaltenen Salze, wodurch Alkali frei wird, welches sich mit einem Theile des Eiweisses verbindet.“ Wo die freigewordene Säure bleibt, ist zu erklären; vielleicht sei es Kohlensäure. Auch schon bei niederer Temperatur, 40°, und unter Wirkung der Verdauungsfermente fand langsam eine Spaltung von Salzen statt, so schliesst der Verf., jedoch unter Freiwerden von Säure, Auftreten saurer Reaction.

Der sichere Nachweis solcher supponirten Zerlegung von Salzen durch thierische Fermente würde, wie der Verf. hervorhebt, von grosser Wichtigkeit sein zur Erklärung der in der Magenwand vor sich gehenden Spaltung von Chloriden. Einige

hierauf gerichtete Versuche, die im Original nachzusehen sind, führten zu keinem Resultat.

v. Wittich liess Hühnereiweiss durch vegetabilisches Pergament gegen Wasser diffundiren, entfernte die in dem Eiweiss sich ausscheidenden Fetzen und Häute, erneuerte von Zeit zu Zeit die Aussenflüssigkeit und konnte so den Versuch sehr lange Zeit ohne Zersetzungserscheinungen fortgehen lassen. Das Eiweiss verlor dabei seine Fällbarkeit durch basisch essigsaures Bleioxyd und durch schwefelsaures Kupferoxyd. Dasselbe geschah mit Serumeiweiss und mit Essigsäure oder Phosphorsäure angesäuerten Hühnereiweisslösungen. *v. Wittich* bezeichnet jenes Verhalten des Eiweisses als charakteristisch für Vitellin.

Die Angabe *Graham*'s, dass durch Dialyse essigsaurer Eiweisslösungen nach einigen Tagen aschenfreies Eiweiss erhalten werde, fand *v. W.* bei mehrwöchentlichen Versuchen nicht bestätigt.

Schützenberger löste Albumin, nach *Lieberkühn*'s Methode dargestellt, mit Hülfe von möglichst wenig Kalilauge, säuerte die Lösung mit Essigsäure so weit, dass der zuerst entstehende Niederschlag sich gerade wieder löste, und liess die Lösung durch vegetabilisches Pergament gegen Wasser diffundiren. Als die Lösung schwach opalisirend nicht mehr sauer reagirte, coagulirte sie beim Erhitzen in Flocken und wurde durch die Mineralsäuren gefällt; durch sehr wenig Alkali, so wie durch wenig neutrales Salz wurde ebenfalls Coagulation bewirkt. Aehnliches Resultat erhielt der Verf. mit Casein in Salzsäure gelöst, durch Diffusion wurde eine beim Erhitzen und durch Mineralsäuren coagulirende Lösung gewonnen, die durch Essigsäure nicht gefällt wurde. *S.* macht dies für die Ansicht geltend, dass das Casein ein Alkalialbuminat sei.

Weitere das Casein betreffende Untersuchungen vergl. unter Milch.

van Deen glaubt die Krystallisation aller Eiweisskörper entdeckt zu haben: derselbe hat gesehen, „dass Krystalle sich entwickelten aus Hühnereiweiss, Blutserumeiweiss, Eidotter von Vögeln, Fleisch verschiedener Thiere, Gehirn, Rückenmark, Leber, Nieren, Milz, Krystalllinse verschiedener Thiere“: eiweissartige Krystalle hat der Verf. in getrockneten nicht zu dicken Plättchen von Hühnereiweiss oft gesehen. Die eiweissartigen Krystalle sollen verschiedene Formen, bei gewisser Behandlung aber auch sehr ähnliche Formen annehmen können. Fäulniss bis zu einem gewissen Grade soll ebensowenig wie das Kochen der Eiweisskörper ihre Krystallisation hin-

dern. Auch aus Leim hat *van Deen* sehr schöne Krystalle erhalten. Die Krystalle lösten sich in Wasser leicht, schwerer in Alkohol, noch schwerer in Chloroform und Aether, und wurden daraus umkrystallisirt erhalten. Auch aus Amylum hat *van Deen* Krystalle erhalten. Da gar keine nähern Angaben mitgetheilt sind, so lässt sich Nichts darüber vermuthen, durch welche Krystallisationen *van Deen* sich hat täuschen lassen.

De Bary fand die Angaben *Boedecker*'s in Betreff eines aus Chondrin bei Behandlung mit Salzsäure entstehenden Zuckers (Bericht 1859. p. 300) bestätigt, beobachtete aber weiter, dass dieser Zucker Linksdrehung besitzt, die sich mit der Temperatur nicht merklich ändert, dass er schwer oder gar nicht krystallisirt, schwer in alkoholische Gährung übergeht und dabei unter fortwährender Abnahme der Linksdrehung einen gleichfalls noch linksdrehenden, nicht weiter gährenden, Kupferoxyd noch reducirenden Rückstand liefert. Dieser „Knorpelzucker" ist, bemerkt der Verf., der Melitose insofern ähnlich, als auch diese sich bei Einwirkung von Hefe in einen gährenden und einen nicht gährungsfähigen Zucker spaltet.

Die bekannte *Hoffmann*'sche Reaction auf Tyrosin gelingt nach den Versuchen von *L. Meyer* nicht mit einer neutralen Lösung von ganz reinem salpetersauren Quecksilberoxyd, mit welchem ein gelblich weisser, auch durch anhaltendes Kochen nicht zu verändernder Niederschlag entstand. Derselbe wurde aber sofort kirschroth auf Zusatz einer sehr kleinen Menge rother rauchender Salpetersäure oder einer verdünnten, mit Salpetersäure schwach gesäuerten Lösung von salpetrigsaurem Kali. Die sehr empfindliche Reaction wird nach *L. Meyer* auch am besten in der angedeuteten Weise geprüft, zuerst mit dem reinen Quecksilbersalz gefällt, dann, etwa auch nach Isolirung des Niederschlages, Zusatz von sehr wenig sehr verdünnter rauchender Salpetersäure (welche nicht im Ueberschuss zugefügt werden darf).

Respiration.

Bowman beschrieb ein vereinfachtes Spirometer von Glas.

Die Abhandlung *Gréhant*'s enthält die ausführliche Mittheilung der Untersuchungen über Lungencapacität, Respirationsvolumen, sog. Ventilationscoëfficienten u. s. w., von denen nach früheren Mittheilungen in den Berichten 1860 und 1862 referirt wurde.

Die Temperatur der exspirirten Luft bestimmte *Gréhant*, indem er durch ein in den Mund eingeführtes Rohr, in welchem die Cuvette des Thermometers befestigt war, ausathmete. Dies Thermometer zeigte die Temperatur unter der Zunge zu 36°,7. War durch die Nase inspirirt, bei 22° Lufttemperatur, so fand sich die Temperatur der durch den Mund exspirirten Luft zu 35°,3 (es wurden 17 Exspirationen in der Minute gemacht). Wurde durch den Mund, unter Absperrung des Exspirationsrohrs, eingeathmet, so war die Temperatur der Exspirationsluft etwas niedriger, nämlich 33°,9. Ein (nach Inspiration durch die Nase) zuerst exspirirtes Luftquantum hatte nur 34°,5, das zuletzt exspirirte 35°,3.

Zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgrades der exspirirten Luft exspirirte *Gréhant* gegen eine von der andern Seite durch Wasser von bestimmter Temperatur erwärmte polirte Fläche und beobachtete das Auftreten des Beschlages bei passender Stellung zum Licht an dem Spiegelbilde seines Auges; zur Vermeidung der Abkühlung der Fläche durch den Strom der Exspirationsluft in dem Augenblicke der Beobachtung und durch die Umgebung athmete *Gréhant* durch eine von einer Glocke umfasste Röhre aus, die nahe über der polirten Fläche endigte, während die Glocke aufstand und die Luft am entgegengesetzten Ende entliess.

Bei genau der Temperatur der Exspirationsluft, 35°,3, entstand noch kein Beschlag, aber schon bei 35°,1 begann derselbe und war reichlich bei 35°. Bei Inspiration durch die Nase, 22° äusserer Temperatur, wurde die Luft mit Wasserdampf für 35° gesättigt (wenige Grade niedriger als die bisher gültige Annahme) exspirirt. Das Gewicht des in einer Minute bei 17 Respirationen ausgeathmeten Wasserdampfes berechnete *Gréhant* zu 0,383 Grm. und fand dasselbe experimentell direct zu 0,391 Grm.

Das bei 17 Respirationen in der Minute zu 510 CC. bei 21° und mit Wasserdampf gesättigt von *Gréhant* gemessene gewöhnliche Exspirationsvolumen corrigirt *G.* für die Temperatur und Feuchtigkeit, mit denen es die Lunge verlässt, auf 551 CC.

Lange beobachtete, dass sowohl während des Aufenthalts in comprimirter Luft (bis zu 300 Mm. über Atmosphärendruck) als auch noch nach einem solchen „Bade“ die Athembewegungen ausgiebiger erfolgen, als vorher, so dass grössere Luftvolumina gewechselt werden, und auch die sogenannte vitale Capacität eine Zunahme erfährt, was der Verf. auf Kräftigung des Respirationsmuskelapparats reducirt. Mit der Vertiefung

der Athmung war, wie schon *Vivenot* (Bericht 1860. p. 323) angab, die Frequenz vermindert, ebenso die Frequenz des Herzschlages, und *Lange* bestätigt auch, dass dies besonders bei Lungenkranken deutlich hervortrat.

Da die Lunge durch den höhern Druck stärker ausgedehnt wird, als gewöhnlich, so wird die Wirkung ihrer Elasticität steigen, und eine die Norm übertreffende Aspiration des Thorax auf das Blut resultiren. Bei einem Hunde glaubt *L.* im Verein mit *Hensen* Abnahme des arteriellen Blutdrucks gesehen zu haben.

In den meisten Fällen bemerkte *Lange* eine geringe Abnahme der unter der Zunge gemessenen Temperatur nach dem Aufenthalt in comprimirter Luft, zuweilen empfanden die Individuen selbst ein leichtes Frösteln.

Da nach *Tyndall* die von einer Kohlenoxydflamme ausstrahlende Wärme besonders stark durch Kohlensäure absorbirt wird, so kam *Barrett* auf den Gedanken, hiervon zur Bestimmung kleiner Kohlensäuremengen in Gasgemengen Gebrauch zu machen, speciell in der Exspirationsluft, und stellte unter *Tyndall's* Leitung Versuche an. Die Versuchseinrichtungen dürfen als bekannt angenommen werden. Der Verf. konnte den sehr kleinen Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft an einem bedeutenden Ausfall in der Strahlung bemerken, der nicht eintrat, wenn die Luft über Kohlensäure-absorbirende Substanzen geleitet worden war. Der Wasserdampf der atmosphärischen Luft absorbirte die von der Kohlenoxydflamme ausstrahlende Wärme beiweitem nicht so stark. Auch erkannte *B.* Verschiedenheiten im Kohlensäuregehalt von Luftproben verschiedener Localitäten. So war denn auch die Absorption durch Exspirationsluft sehr bedeutend.

Bei den Versuchen quantitative Bestimmungen zu begründen, welche im Original nachgesehen werden müssen, stellte sich übrigens der nicht befriedigend aufgeklärte Umstand heraus, dass auf die Grösse der Absorption durch eine gewisse Quantität Kohlensäure die Mischung mit atmosphärischer Luft, die selbst, frei von Kohlensäure und Wasserdampf, nicht absorbirte, von Einfluss ist, so zwar, dass diese Zumischung erhöhend auf die Absorption wirkt. Sehr kleine Kohlensäuremengen für sich allein, d. h. Kohlensäureatmosphären von sehr geringer Spannung wirkten gar nicht absorbirend.

Schliesslich berechnete *B.* aus seinen Versuchen Werthe für den Kohlensäuregehalt der Lungenluft, welche annäherungsweise mit den Resultaten der von *Frankland* vorgenommenen Analysen übereinstimmten.

Perrin bestätigte die Beobachtungen von *Prout* und *Vierordt*, dass der Genuss Alkohol-haltiger Getränke die Kohlensäureexhalation herabsetzt. Der Verf. verglich mehre Male je zwei Tage, an deren jedem Vormittags eine gleiche Mahlzeit genommen, die übrigen Verhältnisse gleich gehalten wurden, und an deren einem Wein oder Bier bei der Mahlzeit, an dem andern Wasser getrunken wurde. Die Kohlensäure der Exspiration wurde in den nächsten fünf Stunden nach der Mahlzeit je für 30 Secunden bestimmt. Indem der Verf. auf die ganze Zeit von fünf Stunden nach der Mahlzeit berechnet, giebt er folgende Belege.

Kohlensäuremenge von fünf Stunden

nach Genuss von Rothwein		nach Genuss von Wasser
207,5 Grms.		259,5 Grms.
226,7 —		240,3 —
193,9 —		247,2 —
200,8 —		253,1 —
210,0 —		252,7 —
225,7 —		247,8 —
230,0 —	(Weisswein)	259,7 —
201,4 —	(Weisswein)	
210,1 —	(Weisswein)	
214,9 —	(Bier)	225,1 —

Pettenkofer hob verschiedene Fehlerquellen hervor, welche möglicherweise bei den im vorj. Bericht p. 300 berücksichtigten Untersuchungen *Reiset*'s dahin wirksam sein konnten, dass eine Stickstoffexhalation vorgetäuscht wurde, und deren ausdrückliche Prüfung *P.* verlangt, bevor er den übereinstimmenden Resultaten der neueren Untersuchungen in Deutschland gegenüber die Ausscheidung gasförmigen Stickstoffs als erwiesen zulassen will.

Pettenkofer verlangt bei derartigen grösseren Respirationsapparaten, für länger dauernde Versuche bestimmt, zunächst mit Recht eine derartige Prüfung auf die Zuverlässigkeit, wie er sie mit dem Münchener Apparat mit Hülfe der Verbrennung von Stearin vornahm. Die Möglichkeit für Gasdiffusion zwischen der Umgebung und dem Innern solcher Apparate ist leicht an den Verbindungsstellen gegeben, und hier können im Laufe längerer Zeit Undichtigkeiten einflussreich werden, welche so gering sind, dass sie sich einer kurz dauernden Beobachtung entziehen. Sehr schwer ist es, die grossen Sauerstoffmengen, mit denen *Reiset* seinen Apparat speiste, ganz frei von Verunreinigung mit Stickstoff zu erhalten. Eine bedeutende Quelle von Stickstoff kann der Darm des Versuchsthieres

sein, welches beim Fressen Luft mit hinab schluckt, welche später wieder entweicht. Dass die 41 Grms. Stickstoff, welche eines von *Reiset*'s Schafen in 14 Stunden ausgab, keinenfalls aus dem Stoffwechsel stammen könnten, hebt *P.* besonders hervor, da nicht einmal in 24 Stunden so viel Stickstoff überhaupt vom Schaf umgesetzt wird; dieselbe Fehlerquelle, welche in diesem Falle sehr bedeutend wirksam war, konnte in den übrigen Versuchen es in geringerm Grade sein.

Davy überzeugte sich (durch die Gewinnung von Salmiakkrystallen) von einem kleinen Ammoniakgehalt der durch ein Nasenloch exspirirten Luft beim Menschen, beim Pferde (im Freien), bei der Ente. Auch glaubt *Davy* einen Ammoniakgehalt der Ausdünstung von der Haut (der Hand) nachgewiesen zu haben, doch fehlt die Angabe der dabei erforderlichen Controlversuche.

Ueber den Nachweis von Ammoniak in der Exspirationsluft vergl. auch oben unter „Blut“.

Den Respirationsapparat für landwirthschaftliche Thiere, besonders Rinder, welchen *Grouven* im 10. Abschnitt seines Buches beschreibt und mit Abbildungen erläutert, benutzte derselbe zunächst hauptsächlich zu Untersuchungen über Ammoniakgehalt der Perspiration. Durch eine von Menschenhand in regelmässige Bewegung gesetzte Aspirationsvorrichtung wurde die Ventilation besorgt, welche durch den 9,4 Kubikmeter fassenden Thierbehälter 30 Kubikmeter Luft in der Stunde führte. Der Luftstrom passirte vor Eintritt in den Thierbehälter grosse Woulf'sche Flaschen, in denen er durch Schwefelsäure von Ammoniak befreiet, darauf mehre grosse Behälter, in denen er durch mit Chlorcalcium inkrustirte Hobelspähne getrocknet wurde. (Die vorgängige Trocknung war nothwendig, weil sonst durch die Wasserexhalation die Luft im Behälter mit Dampf übersättigt wurde und Niederschlag erfolgte.) Bei Austritt aus dem Thierbehälter durchsetzte die Luft einen Kühlapparat und sodann drei grosse Woulf'sche Flaschen mit Salzsäure. Der Inhalt dieser wurde nach Beendigung des 12 Stunden währenden Versuchs im bedeckten Kolben eingedampft und nach Zusatz von Kalk in eine Vorlage mit titrirter Schwefelsäure abdestillirt. Der Versuch begann immer erst nach Verlauf der ersten Stunde des Aufenthalts des Thieres im Apparat, während welcher der Luftstrom direct zum Aspirator geleitet werden konnte. Koth und Harn wurden bei Rindern dadurch von der Luft abgehalten, dass diesen Thieren Gummibeutel zum Ableiten des Harns und zum Aufsammeln des Kothes an den Leib befestigt wurden (worüber das Nähere

im Original nachzusehen ist); bei anderen kleineren Thieren, wie sie für die Untersuchung auf Ammoniak ebenfalls benutzt wurden, liess sich solche Methode nicht anwenden; hier musste ein Diener mit in den Behälter, der Harn und Koth in verschliessbare Behälter auffing, und der selbst wiederholt auf seine Ammoniakexhalation geprüft wurde.

Zur Controle der Leistungsfähigkeit der ganzen Vorrichtung wurde nach Bestimmung des kleinen unvermeidlichen Ammoniakgehalts der in Anwendung kommenden Salzsäure und des Wassers zunächst der abgesehen hiervon zu Tage kommende Ammoniakgehalt der Vorlagen bestimmt, wenn der Luftstrom wie beim Versuch ging, ohne dass ein Thier im Behälter war. Diesen Ammoniakgehalt führt *Grouven* auf den vom Ammoniakgehalt der atmosphärischen Luft übrig gebliebenen Rest zurück: derselbe betrug im Mittel mehrer Versuche in der stündlich durchtretenden Luftmenge 2,25 Mgr. Sodann wurde in dem Behälter eine bekannte Menge Ammoniak (176 bis 1480 Mgrms.) zum Verdampfen gebracht, und der Gehalt der Vorlagen nach zwei Stunden bestimmt. Letzterer betrug aus im Vorstehenden enthaltenen Ursachen stets mehr, als das verdampfte Ammoniak; nach Abzug jener constanten Fehler ergaben sich in den meisten Fällen, namentlich bei den absolut kleineren Mengen, etwa 0,5 — 5 $^0/_0$ zu wenig.

Grouven unterwarf Menschen, Rinder, Pferd, Esel, Schafe, Ziegen, Hunde und Schweine dem Versuch und constatirte bei allen einen gewissen geringen Ammoniakgehalt der Perspiration, dessen Quelle die Lunge, die äussere Haut oder der Darm sein kann. *Grouven* hält, wie er p. 119 ausspricht, bei den Rindern den After für die wahrscheinlichste Quelle des Ammoniaks, obwohl man meinen sollte, dass gerade bei diesen Thieren durch die Vorrichtung für das Kothauffangen diese Quelle ausgeschlossen wäre. Wir lassen die von *Grouven* unter Berücksichtigung obiger Correctionen gegebenen Zahlen (die sämmtlich für 12 Stunden direct ermittelt wurden) folgen.

	Gewicht. Pfd.	Ammoniak-Perspiration in 24 St. Mgrms.	Ammoniak-Persp. auf 1000 Pfd. u. 24 St. Mgrms.
1. Alter Mann	110	45,2	411
2. Derselbe	—	56,1	510
3. Derselbe	—	48,8	444
4. Derselbe	—	56,1	510
5. Junger Mann	170	48,8	287

		Gewicht Pfd.	Ammoniak-Perspiration in 24 St. Mgrms.	Ammoniak-Persp. auf 1000 Pfd. u. 24 St. Mgrms.
6.	9jähr. Knabe	75	34,3	457
7.	Knabe	60	32,5	541
8.	Mastochse	1260	721,8	573
9.	Mastochse	1150	705,6	614
10.	Magerer Ochse	1010	338,4	335
11.	Magerer Zugochse	920	266,0	289
12.	Ochse	1050	217,0	206
13.	Derselbe nach 7 Hungertagen	970	95,8	99
14.	Ochse	940	341,2	363
15.	Derselbe	890	296,0	333
16.	Milchende Kuh	840	146,6	174
17.	1jähr. Rind	605	237,0	392
18.	Gr. Pony	600	135,8	259
19.	Esel	320	215,4	673
20.	Kalb, saugend	70	54,2	774
21.	Fetter Schöps	85	41,6	490
22.	Fetthammel	80	27,2	340
23.	Weidehammel	65	38,0	585
24.	Ziegenbock	85	45,2	532
25.	Ziege	65	38,0	585
26.	Gr. Hund	60	39,8	663
27.	Kl. Hund	12	16,2	1350
28.	Gr. Schwein	220	202,6	921
29.	Kl. Schwein	62	28,1	907

Hiernach lieferten, wie der Verf. hervorhebt, die Schweine im Ganzen am meisten Ammoniak: bei grösserem Fettgehalt des Thieres fand sich mehr Ammoniak. Aus der Vergleichung von Kalb, Rind und Kuh, sowie vom Knaben und jungen Mann schliesst *Gr.*, dass bei jugendlichen Geschöpfen die Ammoniakperspiration relativ stärker sei, als bei ausgewachsenen; aus der Vergleichung der beiden Hunde und des Pferdes und Esels, dass kleine Thiere derselben Art relativ mehr Ammoniak perspiriren. Die meisten Zahlen liegen so, dass *Grouven* $^1/_2$ Grm. Ammoniak für 1000 Pfd. Körpergewicht als ungefähres tägliches Mittel für den Ruhezustand bezeichnet.

Eine bei Rindern vorgenommene Prüfung auf Schwefelwasserstoffgehalt der Perspiration (worüber das Origin. p. 221 und p. 237 zu vergleichen ist) ergab nur nicht beachtens-

werthe Spuren. Auf die Gegenwart kleiner Mengen flüchtiger Fettsäuren in der Perspiration schloss *Grouven* aus dem Verhalten des Rückstandes von dem in dem Kühlapparat verdichteten Perspirationswasser.

Die Einrichtungen am Respirationsapparat für Kohlensäurebestimmungen finden sich im 10. Abschnitt des Buches ausführlich beschrieben. Es genügt hier anzugeben, dass für diese Versuche ein kleiner Theil des Gesammtluftstroms beim Austritt aus dem Thierbehälter abgezweigt wird, in welchem die Kohlensäure durch ein Barytrohr bestimmt wird. Die absolute Grösse dieses Theilstroms wird durch eine Gasuhr gemessen; die Grösse des Gesammtstroms kann vermöge eines graduirten Hahns aus der Grösse des Theilstroms berechnet werden. In den Versuchen, welche *Grouven* bisher anstellte, zweigte sich $^1/_{1711}$ des Gesammtstroms ab.

Es wurden Versuche mit brennenden Stearin- und Wachskerzen angestellt, bei denen die ermittelte Kohlensäure mit der aus dem Kohlenstoffgehalt eines dem verbrannten gleichen Gewichtes bis auf ungefähr $\pm$ 1,5% übereinstimmte, ein Grad der Genauigkeit, der dem Verf. für die projectirten Versuche bei Rindern genügt, für welche er, wegen der grösseren Kohlensäuremengen, den Fehler zu 1% veranschlagt.

Vier Versuche mit einem Ochsen werden mitgetheilt, die ersten, wie *Gr.* hervorhebt, in denen bei so grossen Thieren directe Kohlensäurebestimmungen ausgeführt sind. Das Thier wog 1100 Pfd. und lieferte bei Fütterung mit 8 Pfd. Stroh mit Salz in 12 Stunden 4,590 Pfd. Kohlensäure, berechnet nach der in dem Zweigstrom direct bestimmten Menge von 1428,9 Mgrms.; am folgenden Tage unter gleichen Umständen 4,469. Dasselbe Thier lieferte bei Fütterung mit 8 Pfd. Stroh mit Salz und 5 Pfd. Rohrzucker in 8 Stunden 3,007 und 3,224 Pfd. Kohlensäure. Für 24 Stunden berechnen sich aus den vier Versuchen der Reihe nach 9,18; 8,94; 9,02; 9,67 Pfd. Kohlensäure.

Setschenow gab eine vereinfachte und weniger kostspielige Modification des *Ludwig*'schen Apparats zur Gewinnung der Blutgase an, deren Beschreibung (mit Abbildung) im Original nachzusehen ist.

Zur Analyse der Blutgase, wie sie in einem mit Kohlenoxyd gefüllten Raum bei mässiger Erwärmung diffundiren, also wesentlich zur Bestimmung des Sauerstoffs, empfehlen *Saintpierre* und *Estor* zur Vermeidung des Ueberfüllens der Gase einen Recipienten von der Gestalt eines umgekehrten U, getheilt beiderseits bis zur Krümmung, und die Krümmung,

in deren Mitte der Nullpunkt, dem Inhalte nach bekannt. Nach Füllung mit Quecksilber wird eine passende Menge Kohlenoxyd eingelassen, dann das Blut in den einen Schenkel und unter Erwärmen bis auf 30° mässig geschüttelt. Zum Ablesen bei Atmosphärendruck muss das Quecksilber in dem blutleeren Schenkel im Niveau des äussern Quecksilbers stehen. Die absorbirenden Mittel werden dann durch den blutleeren Schenkel eingeführt.

Sczelkow untersuchte nach den bekannten Methoden, wie sie aus den Untersuchungen *Setschenow*'s und *Schöffer*'s bekannt sind, Hammelblut auf seine Gase, um es mit Hundeblut zu vergleichen. Der Verf. erhielt für 100 Voll. Blut folgende Zahlen, welche sich auf 1 Meter Druck und 0° beziehen:

		Auspumpbare Gase	CO^2	O	N	Chem. geb. CO^2
Art. Blut	1.	37,56	27,44	9,06	1,06	4,42
	2.	38,73	29,86	7,20	1,67	6,88
Venöses Blut	1.	33,85	26,69	4,39	2,78	7,22
	2.	36,46	30,30	3,88	2,28	4,89

Zur Vergleichung berechnete der Verf. das Mittel aus 10 Analysen der Gase des Hundeblutes von *Setschenow*, *Schöffer* und *Sczelkow:*

		Auspumpbare Gase	CO^2	O	N	Chem. geb. CO^2
Art. Blut	Mittel	44,56	28,31	14,65	1,61	1,32
	Max.	47,04	32,64	17,33	4,18	2,54
	Min.	38,92	24,20	11,39	0,93	0,34

Darnach enthält das arterielle Hammelblut eine geringere Gesammtmenge von Gasen, besonders eine geringere Menge auspumpbarer Gase; ferner bedeutend weniger Sauerstoff, dagegen viel mehr gebundene Kohlensäure bei gleichem Gehalt an auspumpbarer Kohlensäure, wie im Hundeblut, so dass im Ganzen im Hammelblut mehr Kohlensäure, als im Hundeblut enthalten ist. Vergleichungen des venösen Blutes sind, wie der Verf. hervorhebt, nicht anzustellen, weil das Venenblut je nach dem Organ und dessen Zustande ein besonderes ist.

Aus vorliegenden Angaben ersieht der Verf., dass Hammelblut viel weniger Blutkörper enthält, als Hundeblut, worauf er die Differenz im Sauerstoffgehalt reducirt.

Estor und *Saint-Pierre* verglichen bei Hunden den Sauerstoffgehalt des von entzündeten Theilen kommenden Venen-

durch mechanische Mittel auszutreiben sei, und bei solcher Voraussetzung also *Pflüger*'s Wahrnehmungen dem Blute jeden Gehalt an kohlensaurem Alkali streitig machen würden, so machte dagegen *Pflüger* die merkwürdige Beobachtung, dass bei Zusatz einer Lösung von einfach kohlensaurem Natron zu vollständig entgastem frischen arteriellen oder venösen Blute vom Hund oder Schaf grosse Mengen von Kohlensäure sofort frei werden, bei Hundeblut zuweilen mehr, als vorher schon ausgepumpt war: das Blut zersetzt also kohlensaures Alkali.

Pflüger erhielt aus einer gewissen Menge Sodalösung durch Zersetzen mit Blut genau so viel Kohlensäure, wie der Rechnung nach darin enthalten war. Möglichst reines Serum, welches vollständig entgast worden war, zersetzte das kohlensaure Alkali nicht, und Serum konnte auch durch blosses Auspumpen nicht vollständig frei von Kohlensäure erhalten werden, es blieb um so mehr erst durch Säure austreibbare Kohlensäure zurück, je reiner von Blutkörpern das Serum war. Es sind demnach die Blutkörper, welche das kohlensaure Natron zu zersetzen vermögen, wie denn schon durch die unter *Ludwig*'s Leitung ausgeführten Untersuchungen festgestellt war, dass die Blutkörper die Kohlensäurespannung im Blute bedeutend erhöhen, doch hatte man geglaubt, es müsse eine besondere, neben kohlensaurem Alkali vorhandene Verbindung der Kohlensäure sein, welche die Blutkörper zu zerlegen vermögen (s. d. vorj. Ber. p. 296).

Pflüger prüfte, ob auch unlösliches kohlensaures Salz, kohlensaurer Baryt durch Blutkörper zerlegt werde, konnte davon aber Nichts bemerken.

Aus reinem Serum konnte *Pflüger* ebenfalls bedeutend mehr Kohlensäure durch das Vacuum austreiben, als in den früheren Versuchen von *Schöffer* geschehen war; *P.* erhielt ein Mal aus Serum von arteriellem Hundeblut 33,9 % auspumpbare Kohlensäure und nur 3,7 % blieben als nur durch Säure (Phosphorsäure) austreibbar zurück (die Gase sind bei 0^0 und 1 M. Druck gemessen); ein ander Mal 26,8 % auspumpbare, 7,1 % gebundene Kohlensäure.

Wenn Blut bei 0^0 ausgepumpt wurde, so entwich rasch der dritte Theil oder die Hälfte der gesammten Blutkohlensäure, und kaum merkliche Mengen mehr wurden bei fortgesetztem Pumpen erhalten. Noch weniger Kohlensäure wurde ausgetrieben, wenn das Blut mit eiskaltem Wasser vermischt wurde. Bemerkenswerth ist, das *L. Meyer* das Blut mit Wasser vermischt hatte und etwa so viel Kohlensäure aus-

trieb, wie *Pflüger* unter letztgenannten Umständen erhielt; das Wasser scheint, bemerkt *Pflüger*, die Intensität der Kräfte, welche auch noch bei 0^0 die Blutkörper auf die Kohlensäure ausüben, bedeutend herabzusetzen, und da liegt es wohl sehr nahe, in der Auflösung der Blutkörper durch das zugesetzte Wasser die Verminderung ihrer Wirksamkeit zu vermuthen. Durch anhaltendes Schütteln des Blutes bei 0^0, verdünnt oder ohne Wasserzusatz, wurde übrigens die Austreibung der Kohlensäure befördert, und meint *P.*, dass bei mehre Tage fortgesetzter Bewegung wohl auch bei 0^0 fast alle Gase auszutreiben sein würden. Bei dieser niederen Temperatur wurde der Sauerstoff am meisten im Blute zurückgehalten, während der Stickstoff am vollständigsten entwich.

Wahrscheinlich ist es, dass derjenige Theil der Blutkohlensäure, welcher bei 0^0 nur sehr langsam nach und nach in das Vacuum entweicht (durch Säurezusatz augenblicklich zum Entweichen gebracht werden kann), als kohlensaures Salz im Blute enthalten ist, auf welches bei niederer Temperatur die Blutkörper zwar auch, aber nur schwach zersetzend wirken.

Das Blut ist, bemerkt *Pflüger*, in seinem Gasgehalt sehr wandelbar, besonders so lange es frisch ist; gewiss werde sogar noch während des Auspumpens Sauerstoff gebunden und Kohlensäure neu erzeugt (s. unten). *Pflüger* sah arterielles Blut vom Kaninchen, eingeschlossen in ein abgebundenes Stück der Carotis, im Laufe von $1/4$—$1/2$ Stunde der Farbe nach stark venös werden.

Da *Hoppe*, wie oben erwähnt, beobachtete, dass bei der Zersetzung des Hämatoglobulins (z. B. durch Erhitzen) verschiedene Säuren entstehen, so schliesst er, dass beim Auskochen des Blutes nach *L. Meyer*'s Methode ein Theil wenigstens der gebundenen Kohlensäure ausgetrieben werden musste und dass, da bei den Versuchen von *Setschenow* und *Preyer* das Hämatoglobulin den Angaben nach jedenfalls zersetzt war, auch hier zu viel Kohlensäure als nicht chemisch gebundene gefunden wurde, wenn überhaupt gebundene vorhanden war. *Pflüger* aber habe das Hämatoglobulin so gründlich zersetzt, dass er mit den dabei entstehenden Säuren aus dem kohlensauren Natron die Kohlensäure ausgetrieben habe.

Auch die Bestimmung des Sauerstoffs des Blutes mittelst Auspumpen hält *Hoppe* für bedeutend fehlerhaft, weil er gesehen hat, dass beim Erwärmen des Blutes auch während des Evacuirens Sauerstoff offenbar durch Oxydation verschwindet. so wie auch beim sauerstoffhaltigen Hämatoglobulin. Von

dieser Fehlerquelle sei nur die Methode der Sauerstoffbestimmung mittelst Kohlenoxyd frei. Vielleicht, meint *H.*, gelinge es, den Sauerstoff des Blutes durch Lösungen reducirender Substanzen (Schwefelalkali, alkalische Zinnoxydullösung) zu titriren, wenn nur eine brauchbare Endreaction zu finden wäre. —

Demarquay und *Leconte* bestätigen die mehrfach angegebene Beobachtung, dass Thiere (Hunde) nach Einathmung grösserer Mengen reinen Sauerstoffs grössere Lebhaftigkeit zeigen; die Verff. nahmen auch Steigerung des Appetits wahr, sowohl bei Thieren, als bei Menschen, die reinen Sauerstoff einathmeten. Menschen spürten anfänglich etwas Eingenommenheit oder Kopfweh, später aber oft ein Gefühl von Wohlbehagen, Leichtigkeit des Athmens. Bei Gegenwart von in Heilung begriffenen Wunden, wie sie die Verff. bei Hunden anbrachten, beobachteten sie lebhafte Injection der Wunde, Vermehrung des Wundsecrets in Folge von vermehrter Sauerstoffzufuhr, und bei Verlängerung des Versuchs auch kleine Ecchymosen in grosser Zahl. Aehnliches wurde auch wiederum bei Menschen beobachtet, und die Verff. erklären sich hieraus die früher beobachtete ungünstige Wirkung der vermehrten Sauerstoffzufuhr in vorgeschrittenen Stadien der Phthisis. Bei Hunden injicirten die Verff. auch Sauerstoff vorsichtig in Venen und beobachteten davon dieselben Wirkungen, wie bei vermehrter Zufuhr zur Lunge. In die Vena cava inferior unterhalb der Leber, so wie in die Vena portarum konnten gefahrlos grosse Quantitäten Sauerstoff (2 Litres) injicirt werden; aber im Widerspruch zu der Angabe *Bernard*'s, der beim Athmen in reinem Sauerstoff den Farbenunterschied des venösen und arteriellen Blutes schwinden sah, beobachteten *Demarquay* und *Leconte* keine Aenderung der Blutfarbe in jenen Gefässen und in den Venen überhaupt nach vermehrter Sauerstoffzufuhr; nur die Milz wurde hellroth. Die Muskeln fanden die Verff. nach dem Tode ebenfalls eigenthümlich geröthet, wie schon *Bernard* angab.

Auf der Versammlung der brit. assoc. for the advancement of science machte *Richardson* folgende auffallende und zum Theil unverständliche Mittheilungen hinsichtlich des Athmens in reinem Sauerstoff. Eine gewisse Verdünnung des Sauerstoffs sei nothwendig, nicht deshalb, weil der reine Sauerstoff zu viel verbrenne, sondern weil neutraler Sauerstoff nur wenn verdünnt „sich mit dem Kohlenstoff des Blutes verbinden könne." Die Verdünnung, wie in atmosphärischer Luft, sei dazu gerade hinreichend, es dürfen aber auch bis zu drei

Theile Sauerstoff auf zwei Theile Stickstoff sein; wenn mehr Sauerstoff, „so werde derselbe nicht absorbirt“, und das sei die Todesursache beim Athmen in reinem Sauerstoff. Bei einer gewissen Verdünnung des Blutes mit Wasser erreiche die Sauerstoffaufnahme ein Maximum, darüber hinaus nehme dieselbe ab. *R.* unterscheidet auch activen und negativen Sauerstoff; activ nennt er den frisch aus chlorsaurem Kali bereiteten, dieser könne auch rein eingeathmet werden; eben so der elektrisirte oder der erhitzte Sauerstoff. Dieser active Sauerstoff verliere seine Activität und seine Aufnahmefähigkeit in's Blut durch Berührung mit Ammoniak, mit sich zersetzenden thierischen Stoffen, ja selbst mit lebenden Thieren.

Zum Einathmen von reinem Sauerstoff empfahl endlich *Richardson* einen kleinen Apparat, in welchem Sauerstoff aus Bariumsuperoxyd und doppelt-chromsaurem Kali mit verdünnter Schwefelsäure entwickelt und durch Wasser gewaschen wird, und in welchem auch die Zumischung von Luft stattfinden konnte (wie der Verf. angiebt).

Auf die Angaben *H. Davy*'s hin hat es bisher wohl ziemlich allgemein als Lehrsatz gegolten, dass es ein Gas gebe, welches den Sauerstoff bei der Respiration wenigstens bis zu gewissem Grade, für eine gewisse Zeit zu ersetzen vermöge, nämlich das Stickstoffoxydulgas, von welchem man demgemäss auch annehmen musste, dass es im Blute zersetzt werde. — Thiere hatte übrigens *Davy* selbst schon ausgenommen, sofern er solche in dem Gase rasch asphyktisch zu Grunde gehen sah. *L. Hermann* hat diesen Gegenstand einer näheren Untersuchung unterzogen und dahin aufgeklärt, dass weder bei Thieren noch beim Menschen das Stickstoffoxydulgas im Geringsten im Stande ist, der Athmung zu dienen, und dass die Einathmung dieses Gases (zum Zweck des bekannten Rausches) nur dann für einige Zeit ertragen werden kann, wenn es mit Sauerstoff vermischt ist, eine Regel, die *Davy* zwar theils absichtlich, theils wegen Zulassung von Diffusion unabsichtlich befolgt hatte, deren eigentliche und wesentliche Bedeutung ihm jedoch entgangen war.

Hermann fand, dass in reinem Stickstoffoxydul Säugethiere rasch Zuckungen bekommen und sterben, dass dagegen ein Gemenge von 4 Voll. Stickoxydul und 1 Vol. Sauerstoff beliebig lange von Thieren geathmet werden kann. Das Blut absorbirt das Stickoxydul nach Massgabe seines Wassergehalts, ohne seine Farbe zu ändern, und das Gas bleibt im Blute unzersetzt. *Hermann* versuchte zwei Male reines Stickoxydul zu athmen: es entstand sofort Benommenheit, Trommeln in

den Ohren, die bekannten Rauschgefühle, aber sehr schnell gefolgt von Bewusstlosigkeit, Dyspnöe, Aufhören des Pulses. Durch den Rausch allein unterscheidet sich die erstickende Wirkung des Stickoxyduls von der des Wasserstoffs, und jene ist deshalb gefährlicher, weil der Rausch die beginnende Noth nicht zum Bewusstsein kommen lässt.

Moreau fügte den im vorjähr. Bericht p. 304 erwähnten Beobachtungen über Zunahme des Sauerstoffgehalts in der Schwimmblase in Folge wiederholter Punctionen derselben die Notiz hinzu, dass er bei einem Labrus, bei welchem der Sauerstoffgehalt der Schwimmblase nach und nach von 16 bis auf 75% zunahm, die Producte eines entzündlichen Processes in der Schwimmblase gefunden habe, der vielleicht von Einfluss auf die Sauerstoffabscheidung gewesen sei.

Oxydationen und Zersetzungen im Blute.

Wenn Wasserstoffsuperoxyd mit aus der Ader gelassenem Blute in Berührung kommt, so wird es sofort zersetzt, und es entwickelt sich gewöhnlicher Sauerstoff; auf *A. Schmidt*'s Rath konnte *Assmuth* diese Zersetzungsweise benutzen zur Vergleichung des Gehalts an Wassersuperoxyd in verschiedenen Lösungen, indem er zu dem über Quecksilber im Eudiometerrohr befindlichen Wasserstoffsuperoxyd Blut treten liess. Während nun hiernach erwartet werden könnte, dass auch bei Injection von Wasserstoffsuperoxydlösungen in's Blut sofort Zersetzung und Entwicklung gewöhnlichen Sauerstoffs eintrete, und dass die Thiere an dem auf diese Weise entstehenden Gehalt an freiem Gase im Blute zu Grunde gehen müssten, beobachtete *Assmuth* bei Kaninchen und Hunden, dass dieser Erfolg keineswegs immer eintritt, vielmehr seiner Meinung nach vermieden werden kann, wenn sorgfältig verhindert wird, dass das Wasserstoffsuperoxyd im Moment der Injection mit nicht mehr im unversehrten Gefäss enthaltenen Blut in Berührung kommt. Der Verf. schliesst aus seinen Versuchen, dass im circulirenden Blute das Wasserstoffsuperoxyd jedenfalls nicht dieselbe Zersetzung erleide, wie sie durch abgelassenes Blut bewirkt wird.

Dagegen glaubt der Verf. auf eine andere Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds im kreisenden Blute schliessen zu dürfen, bei welcher das eine Atom Sauerstoff desselben in solchem Zustande frei werde, dass es sofort in chemische Verbindung eintritt und nicht als freies Gas erscheint, dass also Antozon frei werde und sofort Blutbestandtheile oxydire. Der Verf.

schliesst dies aus dem Ergebniss von Beobachtungen über die Kohlensäureexhalation und die Temperatur bei Thieren, denen Wasserstoffsuperoxyd entweder in eine Vene oder in den Magen injicirt worden war, sofern nämlich daraus eine Steigerung des Oxydationsprocesses abgeleitet wird.

Was die bei mehren Kaninchen ausgeführten Vergleichungen der Kohlensäureproduction vor und nach der Injection von Wasserstoffsuperoxyd betrifft, so hätte das Verfahren zur Gewinnung aller der in einer bestimmten Zeit exhalirten Kohlensäure wohl genauer sein dürfen; eine Steigerung der Kohlensäuremenge wurde nicht in allen Fällen beobachtet, und die beiden Fälle, in denen eine solche vorkam, unterscheiden sich hinsichtlich der Zeit des Eintritts so bedeutend, dass, wenn auch allerdings in dem Falle mit sehr spätem Eintritt einer Kohlensäurezunahme die Einverleibung des Wasserstoffsuperoxydes durch den Magen erfolgt war, doch Sicheres wohl nicht aus diesen Versuchen abgeleitet werden kann. *Assmuth* legt deshalb auch selbst mehr Gewicht auf die mit Ausnahme eines Falles immer wahrgenommene Temperatursteigerung. Aber auch unter diesen Beobachtungen dürfte vorläufig wohl nur denjenigen eine Bedeutung beizulegen sein, in denen kurze Zeit nach der Injection eine Steigerung der Temperatur zu bemerken war, die im Verlauf weniger Stunden ein Maximum (bis 0°,7 — 0,°8) erreichte und dann wieder sank; denn aus solchen Fällen, in denen eine Temperaturzunahme und Wiederabnahme erst binnen eines Zeitraums von mehren Tagen verlief, kann wohl nicht eher ein Schluss auf die Wirkung des einverleibten Wasserstoffsuperoxyds gemacht werden, bis wiederholt constatirt ist, dass derartige langsame Temperaturänderungen nicht auch ohne diese Einverleibung vorkommen; bei so langen Zeiträumen können kaum die äusseren Umstände so gleichmässig gehalten werden, um rein und sicher die Folgen eines einzelnen Moments beobachten zu lassen. Auch zur Beurtheilung der rascher nach Injection in's Gefässsystem verlaufenden Temperaturänderungen wären immerhin gleichzeitige Beobachtungen an unter sonst gleichen Umständen befindlichen Thieren wünschenswerth gewesen, wenn auch der Verf. angiebt, dass *C. Schmidt* nach blosser Wasserinjection in's Blut nie eine Temperatursteigerung wahrgenommen habe.

Ein Mal glaubt *Assmuth* in dem Harn eines Kaninchens nach Einverleibung von Wasserstoffsuperoxyd kleine Spuren desselben mit Hülfe von Jodkalium und Eisenoxydulsalz erkannt zu haben; der Beschreibung nach war aber die Reaction

in der That selbst nur so spurweise vorhanden, dass ihr kaum eine Bedeutung beizulegen sein wird. Ob und in wie weit aber im Kaninchenharn mittelst Jodkalium in der gewöhnlichen Weise Wasserstoffsuperoxyd nachweisbar ist, wurde nicht geprüft (vergl. unten *Schönbein*'s Beobachtungen am menschlichen Harn).

Höppener nahm äthylschwefelsaures Natron und fand keine Vermehrung der Schwefelsäure im Harn, es wurde vielmehr das weinschwefelsaure Salz unzersetzt wieder ausgeschieden. Nach Einnahme von weinschwefelsaurem Kalk erschien die Säure gleichfalls im Harn, zum kleinen Theil auch im Koth, während von dem Kalk nur ein kleiner Theil in den Harn überging. Methylschwefelsaures und amylschwefelsaures Kali gingen gleichfalls unzersetzt in den Harn über. Unterschwefligsaures Natron zersetzt sich schon zum kleinen Theil im Magen, wie an den nach Schwefelwasserstoff riechenden Ructus erkannt wurde; im Harn fand sich fast alle Schwefelsäure, welche sich aus der unterschwefligen Säure bei der Oxydation berechnet, nur ein kleiner Theil wurde unzersetzt abgeschieden. Schweflige Säure, als saures Natronsalz genommen, wurde gleichfalls im Blute oxydirt.

Bei Einführung von saurem schwefligsauren Aldehydammoniak wurde im Harn eine kleine Menge schwefligsaures Salz gefunden, der grösste Theil der Säure war zu Schwefelsäure oxydirt, und der Aldehyd schien in dieser Verbindung sich ebenso leicht im Körper zu zersetzen, wie der freie Aldehyd. Trichlormethyldithionsaures Natron fand sich zur Hälfte etwa als solches im Harn wieder, die Schwefelsäure des Harns war nicht vermehrt. Nach Einnahme von xanthogensaurem Kali (KO, $C_4 H_5$ O) 2 CS_2 erschien Schwefelwasserstoff im Harn, daneben auch unzersetztes Salz. Dieser Befund, so wie das Erscheinen von unterschwefligsaurem Natron im Harn scheinen dem Verf. gegen die Annahme von der Bildung des Ozons im Blute zu sprechen, sofern weder unterschwefligsaures Natron noch Schwefelwasserstoff neben Ozon bestehen können, und, falls das etwa gebildete Ozon nicht ausgereicht hätte, Störung der Oxydationsprocesse im Organismus sich hätte bemerklich machen sollen.

E. Bischoff beobachtete, dass, wenn die *Pettenkofer*'sche Probe auf Gallensäuren mit der Modification angestellt wird, welche *Neukomm* angab (Ber. 1860, p. 335), nur die Gallensäuren und einige bei den betreffenden Untersuchungen kaum in Betracht kommende Harze die Reaction geben, viele andre Substanzen aber nicht, welche, in der gewöhnlichen Weise mit

Zucker und Schwefelsäure behandelt, die gleiche oder ähnliche Reaction geben, wie die Gallensäuren.

Nach *Bischoff* ist durch jene modificirte Probe ausgeschlossen Eiweiss, Oelsäure, so wie andere fette Säuren (Buttersäure, Stearinsäure, Palmitinsäure, Bernsteinsäure) und Neutralfette, Cholesterin. So fand *Bischoff* ferner, dass viele thierische Gewebe, an deren den Gallensäuren ähnliche oder gleiche Farbenreaction *Beneke* seine bekannten Untersuchungen angeknüpft hatte, wohl mit concentrirter Schwefelsäure diese Reaction geben, nicht aber, nach *Neukomm*'s Methode, mit verdünnter Schwefelsäure. *B.* prüfte das Alkoholextract vom Eidotter, vom Eiweissen, von Gehirnsubstanz u. a.; in allen diesen Substanzen, so wie in manchen pflanzlichen, mit denen bei Anwendung concentrirter Schwefelsäure die Gegenwart von Gallensäuren vorgetäuscht werden kann, ist keine Spur derselben enthalten nach dem Ergebniss der modificirten Probe. — In allen Fällen, in denen mittelst Schwefelsäure jene bekannten Farbenreactionen erhalten werden, handelt es sich, wie *B.* bemerkt, wahrscheinlich um die Bildung kohlenstoffreicherer Zersetzungsproducte, weshalb z. B. die Fette die Reaction so intensiv geben; flüchtige Kohlenwasserstoffe pflegen die Schwefelsäure von Vorlagen roth zu färben. Diese Zersetzungen bewirkt meistens nur die concentrirte Schwefelsäure, die verdünnte Säure unter den thierischen Stoffen allein bei den Gallensäuren. Einige Harze verhalten sich in dieser Beziehung ähnlich den Gallensäuren, *Bischoff* fand es so beim Damarharz, Guajakharz, Benzoeharz, Terpentinöl, Spiköl, Kampher; doch ist von diesen Substanzen eine grössere Masse nöthig für die Reaction, und die blaue oder violette Färbung ist in der Wärme vergänglicher, als bei den Gallensäuren. (*B.* erhielt nach Behandlung von Eierweiss mit concentrirter Schwefelsäure in dem Alkoholextract der Zersetzungsproducte die modificirte Gallensäure-Reaction (s. d. Orig. p. 137), wagt aber nicht hieraus schon auf Bildung von Cholsäure aus dem Eiweiss zu schliessen.)

Zur Prüfung des Harns auf Gegenwart von Gallensäuren fand *Bischoff* in Uebereinstimmung mit *Neukomm* die Behandlung mit Blei zur Fällung der Gallensäuren besser, als die von *Hoppe* und *Kühne* angewendete Methode (s. d. Bericht 1860. p. 335). Nachdem zu 1000 CC. Harn 2 CC. Ochsengalle gemischt waren, konnte die Gegenwart der Gallensäuren bei Anwendung der *Hoppe*'schen Methode nicht nachgewiesen werden, wohl aber bei Befolgung des *Staedeler*'schen Verfahrens, dessen sich auch *Neukomm* bediente. Bei 1 CC. Galle

auf 1000 CC. Harn liessen beide Verfahrungsweisen im Stiche.

Bischoff untersuchte den Harn in fünf Fällen von Icterus und konnte ebenfalls Gallensäure darin mit Bestimmtheit nachweisen; die Reaction wurde am Intensivsten erhalten in einem Falle von Leberkrebs als Ursache des Icterus und bei einem Falle von sehr intensivem Gastroduodenalkatarrh.

Als der getrocknete Rückstand desjenigen Harnextracts, in welchem die Gallensäure schliesslich möglichst isolirt enthalten war, verbrannt wurde, und die so gefundene Menge der organischen Substanz als Gallensäure gerechnet wurde, ergab sich nach einigen Bestimmungen, dass höchstens 0,34 Grm. Gallensäure im Harn bei Icterus täglich entleert wird. *Hoppe* hatte (s. d. Bericht 1862. p. 360) 0,03 % Gallensäure als ein Maximum im Harn bei heftigem Icterus gefunden, eine Zahl, die für den einen von *Bischoff*'s Kranken 0,29 Grm. täglich postuliren würde, was so ziemlich mit obiger Bestimmung harmonirt.

Dass die im icterischen Harn nachzuweisenden Mengen Gallensäure auffallend klein sind, das ist schon mehrfach hervorgehoben, aber in verschiedener Weise beurtheilt worden: *Bischoff* sucht nachzuweisen, dass jene Mengen bedeutend kleiner seien, als die in der Leber gebildeten Mengen von Gallensäure. Zum Vergleich wird nach vorliegenden Angaben über die Grösse der Gallensecretion bei Hunden und nach Massgabe der Lebergewichte für den Menschen die Menge der täglich gebildeten festen Galle zu 20 Grms. veranschlagt. *Voit* will, wie *Bischoff* mittheilt, nach Beobachtungen beim Hund die Gallenmenge in bestimmte Beziehung setzen zu der Menge des exspirirten Kohlenstoffs und darnach die tägliche Menge fester Galle für den Menschen zu 17 Grms. berechnen. Um nicht zu hoch zu greifen, hält sich *B.* an diese kleinere Zahl. Auf diese berechnet *B.* 11 Grms. Gallensäure und findet somit, dass im ikterischen Harn nur der 34. Theil der normal gebildeten festen Galle gefunden werde. Der Unterschied ist so bedeutend und von kleineren Fehlern bei der Berechnung der Zahlen unabhängig, dass der Verf. bestimmt die Alternative stellt, entweder werde im Icterus der grösste Theil der in's Blut gelangenden Gallensäuren (d. h. zunächst doch der in der Leber gebildeten) zerstört, oder es werde viel weniger Galle gebildet, als in der Norm.

Bischoff will durch folgende Ueberlegung entscheiden. Zunächst bestimmt *B.*, wie viel Galle in der Norm täglich mit dem Koth ausgeführt wird. Durch Abgrenzen mittelst Preissel-

beeren wurde der viertägige Koth eines gesunden Menschen bestimmt, und dessen Trockensubstanz zu 175,5 Grms., für den Tag also 43,6 Grms. gefunden. Nach zwei Untersuchungen fanden sich in dem Koth zusammen an unveränderten Gallensäuren, an Cholsäure und Choloidinsäure höchstens 3 Grms. Werden 11 Grms. im Tage gebildet, 3 Grms. ausgeschieden, so bleiben 8 Grms. Gallensäuren, die im Körper zunächst verbleiben und umgewandelt werden. Diese Umwandlung nun (der bis dahin unveränderten Gallensäuren?), so behauptet *Bischoff*, geschieht im Blut und besteht in Oxydation: dies ist bis jetzt indessen nicht bewiesen, und *Bischoff* verweist auf bezügliche demnächstige Mittheilungen *Voit*'s. Im Icterus nun erscheint Gallensäure im Harn, in der Norm nicht: daraus folge, dass entweder Gallensäuren überhaupt im Blute nicht verbrennen, und dann also auch normal nicht in dasselbe gelangen, oder dass im Icterus zu viel Gallensäure in's Blut gelange, um vollständig verbrannt werden zu können. Da nun aber *Bischoff* die Ueberzeugung hat, dass in der Norm 8 Grms. Gallensäure (als solche) täglich in's Blut gelangen und daselbst verbrennen, so kann er seinerseits auch schliessen, dass im Icterus mehr Gallensäure in's Blut gelange, als verbrannt werden könne; und da nun Nichts vorliege, was die Annahme rechtfertigt, dass im Icterus die Bedingungen zur Oxydation im Blute ungünstiger seien, als in der Norm, so folge, dass im Icterus mehr Gallensäure, als normal, also mehr als jene 8 Grms. in's Blut gelange. Also, schliesst *Bischoff*, werde auch im Icterus nicht viel weniger Gallensäure in der Leber entstehen, als in der Norm; der grösste Theil davon werde im Blute zerstört, ein sehr kleiner Theil soll unverbrannt in den Harn übergehen.

Das höchst Unwahrscheinliche dieses Resultats der Ueberlegung liegt auf der Hand: erstens ist es wohl mehr als wahrscheinlich, dass in einer z. B. an Carcinom erkrankten Leber entschieden und bedeutend weniger Galle gebildet wird, als in einer gesunden Leber; zweitens ist es sehr auffallend, dass es beim Icterus immer gerade auf so sehr kleine Reste von Gallensäuren, die nicht mehr verbrennen können, ankommen soll: nach *Bischoff*'s Theorie müsste der Organismus im Stande sein, täglich mehr als 8 Grms. Gallensäuren zu verbrennen, denn im Icterus soll ungefähr eben so viel, wie in der Norm gebildet werden, folglich soll auch die für gewöhnlich in den Koth übergehende Menge von Gallensäure in's Blut gelangen, oder wenigstens nahezu so viel noch ausser den 8 Grms.; dann also wäre die Möglichkeit der Oxydation

doch nicht streng auf das, was nach *B.* in der Norm zu bewältigen ist, beschränkt, einige Grms. mehr könnten auch noch verbrannt werden; nun aber soll stets die Grenze überschritten sein, wenn jene nicht nur absolut, sondern auch relativ so sehr kleine Menge von Gallensäure, wie sie bei Icterus regelmässig im Harn erscheint, noch übrig ist. *Bischoff* muss dies annehmen.

In der ganzen Ueberlegung *Bischoff's* ist die Frage übersehen worden, ob die nicht in den Koth übergehenden Gallensäuren aus dem Darm als solche, in dem Zustande, in welchem sie bei behindertem Gallenabfluss unmittelbar in's Blut oder in die Lymphe gelangen, aufgesogen werden, ob nicht bereits umgewandelte Gallensäuren in der Norm aus dem Darm in das Blut gelangen. Wenn aber jene 8 Grms. täglich in der Norm nicht als unveränderte Gallensäure in's Blut kommen, dann entbehrt jene Schlussfolge des Verfs. jeder sichern Unterlage, dann steht der Annahme Nichts im Wege, dass im Icterus bedeutend weniger Galle gebildet werde, dass aber überhaupt dann Galle, ob viel oder wenig, möglicherweise sehr wenig, als solche in's Blut gelange, und dass diese oder ein Theil derselben in den Harn übergehe: kurz, die Sache steht dann auf dem Standpunkt, den *Hoppe* bezeichnete (Bericht 1862, p. 361).

Die Resultate der Versuche mit Injection der Gallensäuren in's Blut will *Bischoff* deshalb nicht unbedingt zulassen, weil die Einverleibung von Stoffen in's Blut auf ein Mal etwas Anderes sei, als die allmähliche Aufnahme durch Resorption.

Glycin und Taurin suchte *B.*, wie *Kühne*, vergeblich im icterischen Harn. Die Menge des in der Norm täglich gebildeten Taurins veranschlagt *B.* (nach den oben mitgetheilten Schwefelbestimmungen) zu 1,2 Grm. Gingen diese bei Icterus in den Harn über, so würden sie zu finden sein. *B.* nimmt an, dass sie bei Icterus gebildet und im Blute umgewandelt werden, indem entweder Schwefelsäure oder ein anderer schwefelhaltiger Körper den Schwefel ausführe. Im normalen Koth vom Menschen fand sich in zwei Fällen 0,6 % und 0,65 % Schwefel; wornach auf den täglichen trocknen Koth in diesen beiden Fällen 0,26 und 0,20 Grm. Schwefel, im Mittel 0,23 Grm. kommen, die nur 0,9 Grm. Taurin entsprechen würden und nicht nur von Taurin herrühren werden. Im Icterus soll nach *B.* noch mehr Taurin in's Blut gelangen, als nach obiger Rechnung schon im Normalzustande. Wie *B.* mittheilt, hat *Voit* im Harn des Menschen und von Fleischfressern einen schwefelhaltigen Stoff gefunden, der aus dem Taurin der Galle

entsteht; somit verbrenne der Schwefel des Taurins im Blute nicht zu Schwefelsäure. *B.* bestimmte nun zunächst im normalen Harn die Menge der Schwefelsäure vor dem Glühen und ebenso nach dem Glühen: diese Mengen verhielten sich im Mittel dreier Proben wie 1 : 1,25. Dieselbe Vergleichung in drei Fällen von icterischem Harn ergab 1 : 1,43; 1 : 1,96 und 1 : 2,07, wobei der ursprüngliche Gehalt des icterischen Harns an Schwefelsäure kleiner, als normal war. Nach *Voit* soll, wie *B.* mittheilt, der in dem schwefelhaltigen organischen Stoff enthaltene Schwefel nahezu proportional mit dem als Schwefelsäure im Harn enthaltenen steigen und fallen, und soll darnach in dem icterischen Harn im Mittel nur so viel, wie 0,3066 Grm. Schwefelsäure entspricht, Schwefel jener organischen Verbindung zu erwarten gewesen sein, während statt dessen 0,9531 Grm. Schwefelsäure durch Glühen entstanden; der Ueberschuss über die nach *Voit* zu erwartende Menge, 0,6465 Grm. entspricht 0,26 Grm. Schwefel. Diese Menge soll also im Icterus zu viel im Harn gewesen sein, und würde in der Norm im Koth weggeführt worden sein, in welchem *B.* so viel Schwefel fand. Der icterische Koth wurde nicht untersucht.

H. Huppert stellte Untersuchungen über das Schicksal der in's Blut gebrachten Gallensäuren in der Weise an, dass er abwartete, bis diejenigen Erscheinungen, Pulsverlangsamung und Temperaturabnahme, welche durch die Gegenwart der Gallensäuren im Blute veranlasst werden (vergl. die Beobachtungen *Röhrig's* im Ber. 1862. p. 488), abgelaufen waren, und dann die Menge der im Blute noch vorhandenen Gallensäuren so wie die Menge der in den inzwischen gebildeten Secreten vorhandenen bestimmte. Die Methode, deren sich der Verf. dazu bediente, war die von *Neukomm* (Ber. 1860. p. 335) angegebene, deren specielle Ausführung *Huppert* genau beschrieben hat. Es zeigte sich, dass in der That die bei Hunden in's Blut gebrachten Gallensäuren ziemlich gleichzeitig mit dem Nachlass ihrer Einwirkung auf die Herzthätigkeit aus dem Blute verschwinden, und dass nur sehr geringe Mengen in den Harn übergehen, wie es *Neukomm* auch für Icterische geglaubt hatte schliessen zu dürfen (Ber. 1860. p. 336).

Huppert injicirte einem Hunde von 5,56 Kilogr. 1,5 Grm. glycocholsaures Natron, fand in dem Harn nach 1 St. 45 M. 0,042 Grm. gallensaures Salz, nach folgenden 3 St. 45 M. höchstens 0,036 Grm. und in dem dann untersuchten Blute, 191,5 Grms., nur höchstens 0,0278 Grms. glycocholsaures Natron; in der sich auf 412 Grms. berechnenden Gesammtbl-

menge war also nur noch 0,0593 Grm. glycocholsaures Natron enthalten. Bei einem andern Hunde, 11 Kilogr., dem 3,3 Grms. glycocholsaures Natron injicirt worden war, fanden sich nach fünf Stunden nur noch Spuren davon im Blute. Eine geringe Menge in dieser Zeit gebildeter Harn ging verloren. Einem Hunde von 8,35 Kgrm. wurden zuerst 2 Grms. glycocholsaures Natron in Absätzen injicirt, nach einer Stunde noch 1 Grm. und wieder nach einer Stunde nach 1 Grm. Bald darauf wurden 101 Grms. Blut genommen, und nach zwei Stunden 414 Grms. Blut, wobei Harn entleert wurde. Das Thier starb beim Versuch, ihm Rindsblut einzuverleiben und liess noch 61 Grms. Blut. Aus der ersten Blutportion wurden 0,1553 Grms. gallensaures Salz erhalten; die zweite grosse Blutportion enthielt noch etwas Weniges von Gallensäure, die letzten 61 Grms. gaben fast keine Reaction mehr. Der Harn enthielt in 30 CC. (die Hälfte des vorhandenen) 0,0195 Grm. gallensaures Salz, keinen Gallenfarbstoff. Das gallensaure Salz verschwand also sehr rasch aus dem Blute, ohne in entsprechender Menge in den Harn überzugehen.

Um nun zu prüfen, ob etwa in der Leber Gallensäure aus dem Blute abgeschieden werde, legte *Huppert* bei Kaninchen Gallenfisteln an, sammelte die Galle zuerst eine Zeitlang und bestimmte den Gehalt an Gallensäure, injicirte dann glocochol-saures Natron in's Blut und prüfte wiederum die Menge der Gallensäure in der Galle.

Nach des Verf. Erfahrungen muss bei Thieren mit Gallenfisteln die Injection des gallensauren Salzes sehr langsam und vorsichtig gemacht werden, weil diese Thiere sonst leicht an der Injection zu Grunde gehen.

Aus der Gallenfistel wurden bei verschiedenen Kaninchen sehr verschiedene Mengen von Galle erhalten, aber bei allen Thieren nahm die Menge stetig ab, und die Injection von kleinen Quantitäten Wasser schien ohne Einfluss darauf zu sein. Die Menge der secernirten gallensauren Salze (welche nach einer Bestimmung des Verf. zu 45,6 % aus taurochol-saurem Natron bestanden) war bei verschiedenen Thieren gleichfalls verschieden, nahm im Verlauf der Zeit gleichfalls ab, aber nicht so rasch, wie die Menge des Gallenwassers, und die Regelmässigkeit der Abnahme wurde durch Injection von Flüssigkeit in's Blut gar nicht beeinflusst. (Der feste Rückstand der Galle giebt, wie *Huppert* hervorhebt, kein richtiges Maass für die Menge der Gallensäuren ab.) Als nun den Kaninchen einige Zehntel Grms. glycocholsauren Natrons in einigen CC. Wasser gelöst injicirt wurden, blieb in der

ersten Stunde die Gallensecretion höher, als wenn Nichts oder wenn Wasser injicirt worden wäre, und in der zweiten Stunde wurde bedeutend mehr gallensaures Natron mit der Galle ausgeschieden, als sonst in dieser Zeit der Fall war; in der dritten Stunde noch der Injection wurde wieder nicht mehr gallensaures Salz secernirt, als ohne vorhergehende Injection. In der zweiten Stunde wurde etwa doppelt so viel davon ausgeschieden, als ausgeschieden sein würde, wenn kein gallensaures Salz injicirt worden wäre. Nach dieser Zeit enthielt das Blut keine Glycocholsäure mehr.

Die Leber schied also einen nicht unbedeutenden Theil der in's Blut gelangten Gallensäure wieder aus; aber auch diese Elimination war keinesweges bedeutend genug, um das rasche Verschwinden der Gallensäure aus dem Blute erklären zu können. Harn und Galle führen nach *Huppert's* Berechnung im günstigsten Falle etwa nur den vierten oder dritten Theil der injicirten Gallensäure aus.

Was nun die Abscheidung von Gallensäuren aus dem Blute in anderen Organen betrifft, so muss nach den Beobachtungen an den Faeces Icterischer eine Abscheidung in den Darm jedenfalls geringfügig erscheinen; Transsudation in die Gewebsflüssigkeiten werde, meint der Verf., zwar auch nicht in Abrede zu stellen sein, und könnte daraus die von *Hoppe* bei Hunden bemerkte längere Andauer von Gallensäuresecretion durch die Nieren erklärt werden.

Bei alledem kann aber die Annahme, dass ein grosser oder grösster Theil der Gallensäure im Blute (oder in den Geweben) zerstört wird, nicht entbehrt werden, um das rasche Verschwinden grosser Mengen injicirter Gallensäure zu erklären, und damit stimmt, bemerkt *H.*, das Verhalten solcher Icterischer überein, welche immerfort Gallensäure bilden, im Harn und Koth nur Spuren ausführen. Zur Rechtfertigung der Annahme, dass das Blut solcher Icterischer, bei denen nur der normale Abfluss der Galle versperrt ist, Gallensäure führt, unterband *Huppert* bei Thieren den Duct. choledochus und wies dann Gallensäure im Blute nach.

In einem Falle von Icterus beim Menschen, den *Huppert* untersuchte, wurde in dem während des Lebens gelassenen Harn gallensaures Salz wiederholt nachgewiesen. Dagegen konnte in dem aus der Leiche genommenen Blute, so wie in der sehr kleinen Menge Galle keine Spur davon nachgewiesen werden. Der Verf. findet diese Wahrnehmung auffallend, sie erklärt sich aber offenbar aus dem vom Verf. angedeuteten Verlauf der Krankheit; anfangs bestand ein Icterus, bei welchem

die Leber noch functionirte, die Galle aber vom Darm abgehalten war, so dass icterische Färbungen zugegen waren, und demgemäss auch Gallensäure im Harn. Dieser, nicht einfach mechanisch herbeigeführte Icterus ging nach und nach in acute Leberatrophie über, die sich auch durch den Schwund der vorher vergrösserten Leber nicht lange vor dem Tode schon zu erkennen gab; nun hörte also die Leber auf zu functioniren, wie denn auch das, was der Verf. zuletzt als Gehalt des Harns an Gallensäure ansetzt, bedeutend weniger ist, als vorher. *Harley* machte kürzlich besonders darauf aufmerksam, dass ein gewöhnlicher Icterus in die Leberatrophie übergehen kann, und dass darnach der Befund hinsichtlich des Gallensäuregehalts der Secrete sehr different ist.

Namias hebt hervor, dass bei Icterus Gallenfarbstoff sich in der Niere absetzt und ansammelt, so dass die Harnkanälchen verstopft werden können.

Mit Rücksicht auf die neueren Erfahrungen über den Ammoniakgehalt des normalen Blutes und über den Nachweis desselben, namentlich aber mit Rücksicht auf die oben erwähnten Beobachtungen über den Nachweis und über das Fehlen des kohlensauren Ammoniaks im Blute prüften *Kühne* und *Strauch* das Blut urämisch gemachter Hunde auf kohlensaures Ammoniak. Die Prüfung geschah unter allmählichem Erwärmen im Wasserstoffstrom mit vorgelegtem *Nessler*'schen Reagens. Die Thiere waren zum Theil durch Unterbindung der Ureteren, zum Theil durch Nephrotomie urämisch gemacht werden, und zwar geschah die Blutuntersuchung immer erst dann, wenn die urämischen Erscheinungen sich manifestirten. Wie oben angegeben, hatten die Verff. gesehen, dass bei Gegenwart von nur 1 Milliontel kohlensaurem Ammoniak im Blute die Reaction bei jenem Versuch bei der Temperatur von 35^0 deutlich eintritt. In keinem Falle aber gab das Blut der urämischen Thiere schon bei dieser Temperatur eine Spur von Ammoniakreaction; dieselbe trat erst beim Erwärmen über 40^0 ein und verhielt sich dann gerade so, wie die aus normalem Blut zu erhaltende (vergl. oben). Das Blut der urämischen Thiere enthielt also sicher kein kohlensaures Ammoniak. Hiermit treten *Kühne* und *Strauch* in dieser Frage gegen *Frerichs* und *Petroff* auf die Seite von *Gallois*, *Hammond*, *Oppler*, *Munk* (vergl. d. Bericht 1861, p. 318, u. f. Bericht 1863, p. 309).

Harn.

Haughton gab eine Tabelle, in welcher für eine bestimmte tägliche Harnmenge einerseits, andererseits ein bestimmtes specifisches Gewicht die Quantität des in solchem Harn (der keinen Zucker und kein Eiweiss enthalten darf) enthaltenen Harnstoffs (in Gran) nach zahlreichen Bestimmungen angegeben ist. Die für wissenschaftliche Untersuchungen doch nicht verwendbare Tabelle ist zu gross, um sie hier abdrucken lassen zu können.

Ansichten über den Ursprung des Harnstoffs im Körper vergl. unter „Wärme."

Huppert controlirte die von *Zabelin* (vorj. Ber. p. 314) gemachten Angaben über die Grösse des Verlustes bei der Bestimmung der Harnsäure durch Fällen mit Salzsäure und Wägen. *Zabelin* hatte diesen Verlust auf 4,5 Mgrms. für je 100 CC. der Gesammtflüssigkeit (incl. Waschwasser) festgestellt, was mit *Neubauer*'s und *Vogel*'s Angabe übereinstimmte, von *Heintz*'s Angabe, 8,6 Mgrms. Verlust in 100 CC., bedeutend abwich. *Huppert* fand den Verlust bei Anwendung kalten Waschwassers im Mittel gleich 9,8 Mgrms. auf 100 CC. Flüssigkeit, bei Anwendung heissen Waschwassers gleich 11,0 Mgrms.

Heintz brachte in Erinnerung, dass nach seinen früheren Versuchen der aus der Löslichkeit resultirende Verlust an Harnsäure bei quantitativen Bestimmungen durch Ausfällen mit Salzsäure nahezu ausgeglichen wird durch den Farbstoff, welchen die Harnsäure aus dem Harn mitnimmt, und dass deshalb die von *Zabelin* (vorj. Bericht p. 314) vorgeschlagene Correction nicht zulässig ist. *Heintz* stellte darüber auf Grund der Angabe *Zabelin*'s, dass die Menge Harnsäure, welche in der Gesammtmenge der von der auf dem Filtrum gesammelten Harnsäure abfiltrirten Flüssigkeit enthalten ist, proportional dieser Flüssigkeitsmenge sei, einige neue Versuche an. Harn wurde mit Salzsäure (100 : 10) versetzt und nach 48 Stunden filtrirt. Zu dem Filtrat wurde eine Lösung von Harnsäure in phosphorsaurem Natron gefügt, so wie Salzsäure, und die dann ausgefällte, gewaschene Harnsäure mit der angewendeten Menge verglichen; wenn der der Harnsäure anhaftende Farbstoff nahezu den Verlust durch Lösung ersetzte, so musste das Gewicht des Ausgeschiedenen ohne Weiteres dem Gewicht der angewendeten Harnsäure gleichen. Statt 0,0670; 0,0680 und 0,0647 Grm. wurden erhalten resp. 0,0661; 0,0674 und 0,0632 Grm. Der Fehler betrug also im Mittel 1,5%. —

Wenn dagegen auf die Menge der durch's Filter gegangenen Flüssigkeit minus dem Volum des ursprünglichen Harns nach *Zabelin* corrigirt wurde, so resultirten Zahlen, die zu gross waren, und zwar betrug dann der Fehler im Mittel 7,7%. Bei diesen Versuchen kommt noch in Betracht, dass sie mit farbstoffarmem Morgenharn angestellt waren und dass die zuerst ausgefällte Harnsäure schon Farbstoff entzogen hatte, so dass wahrscheinlich die zugesetzte Harnsäure nicht so viel Farbstoff mitnahm, wie gewöhnlich. *Heintz* hält daher seine wieder gewonnenen Mengen für Minima und dann würde unter gewöhnlichen Umständen die *Zabelin*'sche Correction einen noch merklich grösseren Fehler bedingen. Da nun aber die Menge des Waschwassers auf die Harnsäurebestimmungen von Einfluss ist, und Bestimmungen, bei denen sehr verschiedene Mengen Flüssigkeit in Anwendung kamen, unvergleichbar sind, so schlägt *Heintz* vor, mit Rücksicht auf eigene Versuche, stets 200 CC. Harn anzuwenden, ein Filtrum von 1—1 1/8 Zoll Halbmesser und nicht mehr als 30 CC. Waschwasser, was für gewöhnlich zur völligen Reinigung ausreichte.

Bezüglich der Bemerkung *Huppert*'s über die Methode von *Scholz* zur Bestimmung der Harnsäure mit übermangansaurem Kali, dass nämlich diese für den Harn nicht anwendbar sei, wiederum wegen Gegenwart anderer reducirender Substanzen, vergl. den Bericht 1857. p. 334, wo sich die Angabe findet, dass *Scholz* selbst das Verfahren nicht für den unversehrten Harn bestimmte.

Thudichum beobachtete Zunahme der Hippursäure im Harn nach Genuss von Reine-Claudes. Der gewöhnliche Gehalt des täglichen Harns an Hippursäure betrug bei dem betreffenden Individuum einige Zehntel Grms., nach dem Genuss jener Früchte wurde jedes Mal mehr, über 1 Grm., bis zu 2 Grms., gefunden; auch wurde dann etwas Benzoesäure gefunden, von der der Verf. meint, dass sie nicht erst durch Zersetzung entstanden sei.

Die Beobachtung *Thudichum*'s ist insofern nicht ganz neu, als *Duchek* schon vor 10 Jahren nach dem Genuss der Früchte einer anderen Prunus-Art (Zwetschen) die Hippursäure im Harn vermehrt fand. *Thudichum* hat über den Ursprung jener Hippursäure Nichts beigebracht: *Duchek* wollte Benzoesäure in jenen reifen Früchten gefunden haben (was bisher ganz allein dasteht), aber nicht so viel, dass davon allein die von ihm gefundene Hippursäure abgeleitet werden konnte.

Aus den Schlüssen, welche *Grouven* über Einflüsse des Kochsalzes in der Nahrung von Rindern auf Stoffwechsel-

processe ableitet (p. 482), heben wir hervor, dass bei kochsalzarmem Futter bedeutend mehr Hippursäure im Harn erschien, als bei salzreichem Futter: an einem Tage aus viertägiger Periode bei Strohfütterung ohne Salz schied ein Ochse 96 Grms. Hippursäure neben 27 Grms. Harnstoff aus, an einem Tage aus viertägiger Periode bei Strohfütterung mit $^1/_5$ Pfd. Salz nur 58 Grms. Hippursäure neben 32 Grms. Harnstoff. Ein zweiter Ochse lieferte eine ähnliche Differenz, nämlich 105 Grms. und resp. 88 Grms. Hippursäure neben 35 Grms. Harnstoff. Die Hippursäure wurde direct bestimmt, der Harnstoff dagegen nur aus der Differenz des Stickstoffs der Hippursäure und dem Gesammtstickstoff des Harns. Die Harnmenge, und zwar lediglich das Harnwasser, war auch bei den Rindern, so wie die Wasseraufnahme, bei Kochsalzzufuhr bedeutend gesteigert.

Grote constatirte durch die Analyse, dass die von *Gmelin* an Stelle der von *Thaulow* angegebenen Formel des Cystins (C_6 H_6 $N S_2$ O_4) gesetzte Formel, nämlich C_6 H_7 $N S_2$ O_4, die richtige ist.

Die Angabe von *Bence-Jones* und *Roberts*, dass der Harn nach Mahlzeiten, gleichviel wie diese zusammengesetzt, an saurer Reaction abnehme, selbst bis zum Auftreten alkalischer Reaction (Bericht 1860, p. 356) fand *Harley* nicht bestätigt.

Die Beobachtung von *Duriau*, *Poulet*, *Hébert*, dass in Folge von warmen Bädern, gleichviel ob Alkali enthaltend oder nicht, die Acidität des Harns abnimmt bis zu alkalischer Reaction, und zwar um so mehr, je länger das Bad dauerte (Bericht 1856, p. 244. 1863, p. 316), bestätigen *Willemin* und *Zülzer*, welcher Letzterer die Erscheinung auch beobachtete, wenn das Bad (nicht zu viel) Säure enthielt, was übrigens *Poulet* auch schon angab. Wenn jedoch im Bade eine reichliche Schweissabsonderung erfolgt war, zeigte der vorher normale Harn stärker saure Beschaffenheit.

Spengler hatte die Abnahme der sauren Reaction des Harns bis zu neutraler Reaction nach den warmen Bädern in Ems schon früher beobachtet; *Panthel*, dem übrigens nur diese Angabe *Spengler*'s bekannt zu sein scheint, stellt nach einigen Versuchen die Thatsache in Abrede und meint, die Beschaffenheit der Nahrung habe auf die Reaction des Harns gewirkt und getäuscht.

Im Anschluss an frühere Untersuchungen *Boecker*'s über die Wirkung der Einfuhr des phosphorsauren Natrons auf den Gehalt des Harns an Kali und Natron stellte *Reinson* bei einem Hunde Untersuchungen über das normale Verhältniss

vom Kali zum Natron im Harn an und über den Einfluss der Einfuhr von phosphorsaurem, schwefelsaurem, essigsaurem Natron und von Chlornatrium. Der im Stalle gehaltene Hund erhielt täglich zu bestimmter Zeit die gleiche Nahrung, Brod, Milch und Wasser, und wurde alle 12 Stunden katheterisirt. Nach Herstellung der Asche einer gewissen Harnmenge (worüber das Original zu vergleichen ist) und Extraction derselben mit Wasser, wurde mit Chlorbaryum und Ammoniak gefällt, aus dem Filtrat der Baryt mit kohlensaurem Ammoniak gefällt, das Filtrat eingedampft, geglüht und als Summe der Chloralkalien gewogen. Diese wurden dann im Wasser gelöst (wobei sich die Nothwendigkeit einer Correction wegen anhaftender Magnesia ergab) und nach *Mohr* die Chlormenge bestimmt. Aus den beiden Versuchsdaten berechnet sich mit Hülfe der Aequivalentzahlen nach *Mohr* die Menge von Chlorkalium und Chlornatrium. Im Original ist das Mass der Genauigkeit der Methode discutirt und gezeigt, dass, sobald es sich nicht um sehr kleine Mengen der Salze handelt, die Genauigkeit bei einiger Sorgfalt genügend ist.

In seiner gewöhnlichen Nahrung genoss der Hund täglich 2,6337 Grms. Kali und 1,2339 Grms. Natron; er entleerte im Harn täglich im Mittel von 8 Tagen 1,7082 Grms. Kali und 0,5745 Grms. Natron, und zwar wurden nüchtern weniger Alkalien und im andern Verhältniss der beiden ausgeschieden als im gesättigten Zustande, die Ausscheidung des Natron war nüchtern verhältnissmässig etwas geringer. An Kali wurden etwa 65% der Einfuhr, an Natron 50% im Harn ausgeschieden.

Als dem Thiere nur Wasser gereicht wurde, verminder… sich besonders stark die Natronmenge im Harn. Nach Ei… fuhr von 15 Grms. wasserfreien phosphorsaurem Natro… (3,5211 Grms. Natron) vermehrte sich die Menge beider Al… lien im Harn; die Vermehrung des Natron war bedeute… stärker, als die des Kali, besonders in den ersten 12 Stu… nach der Einfuhr; an den folgenden Tagen trat Verminder… des Natrons ein. Nach Einfuhr von 8 Grms. Koch… (4,2424 Grms. Natron) trat eine viel geringere Vermeh… des Natrons am ersten Tage ein; das Kali war auch v… mehrt. An den folgenden Tagen sank die Natronmenge … für die eine Hälfte des vierten Tages fand sich gar i… Natron im Harn. Nach Einfuhr von 15 Grms. schwefels… rem Natron (2,8882 Grms. Natron): bedeutende Vermeh… des Natrons in den ersten 12 Stunden, daneben auch V… mehrung des Kali. Auch essigsaures Natron bewirkte …

bedeutender Vermehrung des Natron, die sich über mehre Tage erstreckte, in geringerem Grade Vermehrung auch des Kali.

Diese Vermehrung der Kaliausscheidung durch Natronsalze hatte *Boecker* auch für das phosphorsaure Natron gefunden und angenommen, die Phosphorsäure tausche im Blute die Base und führe so Kali vermehrt aus, wie er denn phosphorsaures Kali gefunden hatte. *Reinson* bezweifelt die Richtigkeit dieser Erklärung, weil jene anderen Salze auch die Vermehrung des Kali bewirkten, die theils als solche, theils als kohlensaures Natron im Harn erscheinen.

Thompson untersuchte, welche Säure nach Aufnahme von kohlensaurem Alkali im Harn in vermehrter Menge ausgeschieden wird, sofern das kohlensaure Salz höchstens zum kleinen Theil im Harn erscheint und, eben so wie Bicarbonat, bei weitem weniger sicher die saure Reaction des Harns aufhebt, als pflanzensaure Alkalien. Es wurde eine regelmässige Lebens- und Nahrungsweise eingeführt, und zunächst einige Tage die normale Menge der Phosphorsäure, Schwefelsäure und des Chlors im Harn bestimmt, dann an einem Tage auf ein Mal 120 Gran (etwa 8 Grms.) kohlensauren Kali's genommen und noch für einige Tage jene Bestimmungen fortgesetzt.

Die Harnmenge war an dem Tage mit der Einfuhr des kohlensauren Salzes ansehnlich vermehrt, vermehrt auch noch am folgenden Tage. Das Chlor zeigte gar keine Vermehrung, dagegen war die Schwefelsäure etwas, und bedeutender die Phosphorsäure vermehrt, jedoch nur an dem Tage der Einfuhr des kohlensauren Salzes. Die Zahlen sind folgende (am 4. Tage fand die Einfuhr von kohlensaurem Kali statt):

	Harnmenge	PO^5	SO^3	Cl.	
1.	820 CC.	2,345	1,824	3,758	Grms.
2.	810 -	2,392	2,349	2,383	-
3.	750 -	2,490	2,085	2,615	-
4.	1130 -	2,712	2,147	2,481	-
5.	1005 -	2,351	1,758	2,450	-
6.	805 -	2,624	1,984	2,966	-

In einer zweiten Versuchsreihe wurden 240 Gran kohlensauren Kali's auf zwei Tage vertheilt in 4 Dosen genommen. Am zweiten Tage und am folgenden war wieder die Phosphorsäure sehr bedeutend vermehrt, die Schwefelsäure und das Chlor nicht (in den Zahlen für die Schwefelsäure scheint ein Druckfehler, da der Verf. von einer Zunahme am ersten Tage der Einfuhr des kohlensauren Salzes spricht).

Die Vermehrung der Phosphorsäure betraf wesentlich die Erdphosphate, in der ersten Versuchsreihe betrug deren Menge vor dem 4. Tage 0,52 Grms., am 4. Tage 0,76 Grms., am 5. Tage 0,52 Grms. Die Menge des Kali's im Harn stieg vom 3. Tage zum 4. Tage von 1,825 Grms. auf 4,950 Grs., die Natronmenge sank von 5,675 auf 4,140 Grms. Die Kalizunahme an dem Tage der Einfuhr beträgt fast $^3/_4$ der Menge, die eingeführt wurde (4,199 Grms. Kali in 120 Gran kohlensaurem Kali).

In der zweiten Versuchsreihe, in welcher die auf ein Mal genommenen Mengen des kohlensauren Salzes kleiner waren, ging am Tage der Einfuhr selbst nicht so viel Kali in den Harn über, als nach der Einnahme der grösseren Dosis auf ein Mal, es fand also längere Nachwirkung statt, und dies zeigte sich auch im Allgemeinbefinden, Niedergeschlagenheit und Reizbarkeit, die am stärksten an dem Tage waren, an dem die Phosphorsäurevermehrung am bedeutendsten war. (Hier zeigten sich vielleicht die nachtheiligen Wirkungen der Kalisalze!)

Ueber den Harnfarbstoff liegt eine ausführliche Untersuchung von *Thudichum* vor. Darnach enthält der frische Harn eine färbende Substanz, die der Verf. Urochrom nennt; durch Oxydation an der Luft geht diese gelbe Substanz in eine rothe Modification über, welche dem Urerythrin *Simon*'s entspricht. Durch Zersetzung mit Säuren entstehen aus jener löslichen Substanz drei unlösliche, nämlich *Proust*'s Harz, welches *Thudichum* Uropittin (von pitch) nennt, eine harzige Säure, die Omichmylsäure (omicholic acid), entsprechend *Scharling*'s Omichmyloxyd, und *Proust*'s schwarze Materie, Uromelanin; daneben entstehen verschiedene flüchtige Körper.

Thudichum verfuhr folgendermassen. Der entweder mit Aetzbaryt und essigsaurem Baryt oder mit Aetzkalk ausgefällte Harn (grosse Quantität) wurde nach einander mit neutralem, basischem essigsauren Blei und mit Ammoniak gefällt. Jeder dieser drei Niederschläge (welche deshalb auch vereinigt dargestellt werden können) enthält Urochrom und wird zunächst mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt, deren Ueberschuss mit kohlensaurem Baryt entfernt wird. Das Filtrat soll mit Barytwasser alkalisch gemacht und mit Kohlensäure wieder ausgefällt werden; dann Fällung des Urochroms mit essigsaurem Quecksilberoxyd, welche Verbindung von Quecksilber und Urochrom mit kaltem und heissem Wasser bis zu neutraler Reaction gewaschen wird. Die Verbindung soll braunrothe Farbe haben, wenn nicht, so soll sie erst noch

wieder zersetzt und von Neuem dargestellt werden. Für eine andere Darstellungsweise extrahirt *T.* den abgedampften und mit etwas Salzsäure versetzten Harn mit Aether und löst nach Verjagung des Aethers in Wasser. Nachdem sich Hippursäure und eine harzige Substanz abgesetzt haben, wird eine goldgelbe Lösung erhalten, in welcher Urochrom, Hippursäure, Phenylsäure und Spuren von Salzsäure. Viel basisch essigsaures Blei fällt eine Verbindung von Blei mit Urochrom als rothbraunen Niederschlag, welcher mit siedendem Wasser ausgekocht werden kann. Das durch Schwefelwasserstoff daraus abgeschiedene Urochrom ist nur noch mit etwas Phenylsäure verunreinigt. Reiner noch wurde das Urochrom durch Zersetzen der Bleiverbindung mit Schwefelsäure und Fällung mit essigsaurem Quecksilberoxyd erhalten. Die Quecksilberverbindung wurde mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Auch durch Fällen des mit Baryt ausgefällten Harns mit Sublimat erhielt *T.* das Urochrom; der Niederschlag wurde in weingeistiger Lösung mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die Lösung mit essigsaurem Blei gefällt; die Bleiverbindung wurde dann wieder nach Zersetzen mit verdünnter Schwefelsäure mittelst essigsaurem Quecksilber in die Quecksilberverbindung verwandelt, aus welcher das Urochrom mit Schwefelwasserstoff abgeschieden wurde. Das auf die eine oder andere Weise erhaltene Urochrom reinigt *T.* noch von etwas Salzsäure und Essigsäure; erstere entfernt er durch Behandlung mit frischem Silberoxyd; dabei wird ein Theil des Urochroms gefällt; das gelöste Silber wird mit Schwefelwasserstoff entfernt, die Lösung dann eingedampft, worauf reines Urochrom als unkrystallisirbare gelbe feste Masse zurückblieb.

Dieses Urochrom ist mit rein gelber Farbe löslich in Wasser, nächstdem auch in Aether, am wenigsten in Alkohol, löslich ferner in sehr verdünnten Säuren und in Alkalien. Die wässerige Lösung nimmt ausser Berührung mit Luft nach und nach rothe Farbe an, wird dann trübe und setzt harzige Flocken ab; Wärme beschleunigt diese Zersetzung. Säuren fällen namentlich beim Kochen harzige Materie. Aus der wässerigen Lösung wird das Urochrom durch salpetersaures Silber als gelatinöse, in Salpetersäure lösliche Masse gefällt. Salpetersaures Quecksilberoxyd erzeugt einen weissen Niederschlag, der beim Kochen fleischfarben wird, während die darüber stehende Flüssigkeit rothe Farbe annimmt. (Erinnert an die Tyrosinreaction.)

Bei längerem Kochen des Urochroms mit Mineralsäuren setzt sich harzige Substanz in rothen oder braunen Flocken

ab, aus welchen durch Kneten ein braunes Pulver getrennt werden kann, das Uromelanin. Das Harz ist in Alkohol löslich, das Uromelanin nicht, wenigstens nicht in der Kälte. Die alkoholische Lösung des Harzes ist schön rubinroth. Wasserzusatz fällt dasselbe. Das Harz riecht eigenthümlich, und diesen Geruch findet der Verf. auch am Castoreum. In der Hitze schmilzt es.

Aus der mit Wasser gefällten, getrockneten harzigen Masse extrahirte Aether die Omichmylsäure und hinterliess das Uropittin. Letzteres in heissem Alkohol gelöst setzte sich beim Erkalten in gelb-braunen krystallinischen Körnern ab. Nach mehrmaligem Umkrystallisiren ergab die Analyse dieses Uropittins 55,13 — 55,46 C; 5,87 — 5,28 H; 12,10 N (wahrscheinlich in Folge eines Unfalls etwas zu wenig). *T.* reducirt diese Zusammensetzung auf die Formel $C_{18}\ H_{10}\ N_2\ O_6$, die anzusehen sei als Hippursäure, worin 1 H durch 1 NH_2 ersetzt ist. Die Omichmylsäure löst sich in Aether mit rother Farbe und bleibt beim Verdampfen des Aethers als syrupige, später harte harzige Masse, welche in absolutem Alkohol leicht löslich ist. Diesem Körper schien etwas Benzoesäure beigemischt.

Das Uromelanin wurde in Kalilauge gelöst und mit Essigsäure gefällt, als braunes, schwarzes oder violettes Pulver. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit rother Farbe. Der Verf. fand im Uromelanin 57,02 C; 5,59 H; 12,60 N; und berechnet die Formel $C_{12}\ H_7\ N O_4$, die vielleicht dreifach zu nehmen sei, wobei eine gewisse Aehnlichkeit zu dem grünen Farbstoff der Galle resultire. Uropittin und Uromelanin konnte auch direct aus frischem oder aus faulem Harn dargestellt werden, was im Original nachzusehen ist.

Dass Indican oder Indigo im Harn enthalten sei, giebt *Thudichum* durchaus nicht zu. Die dafür gehaltene Substanz gebe niemals ein krystallinisches Sublimat von Indigblau, kein Anilin bei trockner Destillation. Nie erhielt der Verf. Zucker aus der Zersetzung von Harnfarbstoff. Auch *Heller*'s Uroxanthin suchte *T.* vergeblich.

Valentiner beobachtete bei einer an Anämie leidenden Frau blaues Pigment im Harn, welcher zuerst grün erschien und beim Stehen ein blaues Sediment absetzte, welches aus leicht indigoblau gefärbten unregelmässigen Schollen bestand.

(Ueber das Vorkommen von Indican im Harn vergl. den Bericht 1859, p. 326, und 1863, p. 316. Ueber blaues Sediment im Harn vergl. den Ber. 1860, p. 350; auch einige

ältere Beobachtungen, die bei *Lehmann*, Zoochemie p. 390 erwähnt sind.)

Schönbein entdeckte im Harn kleine Mengen von Wasserstoffsuperoxyd. Dasselbe kann nicht mit Hülfe von Jodkalium erkannt werden, weil, wie *Schönbein* fand (s. unten) im Harn Substanzen sind, welche freies Jod binden. Dagegen waren zwei sehr empfindliche Reactionen auf Wasserstoffsuperoxyd für den Harn anwendbar, nämlich Entfärbung der Indigotinctur unter Mitwirkung verdünnter Eisenvitriollösung und Bläuung der durch Wasserstoffschwefel entfärbten Indigotinctur gleichfalls unter Mitwirkung von Eisenvitriol. Beide Reactionen wurden mit Harn erhalten, nicht mehr, wenn vorher kleine Mengen schwefliger Säure zugesetzt waren, welche Wasserstoffsuperoxyd zersetzt.

Schönbein verglich auch mit dem Harn eine künstliche Nachahmung desselben in seinen hier wesentlich in Betracht kommenden Constituenten und sah ganz übereinstimmendes Verhalten.

Dass die Mengen des Wasserstoffsuperoxyds im Harne sehr kleine sind, mindert, wie *Schönbein* mit Recht hervorhebt, durchaus nicht die Wichtigkeit der Thatsache, welche beweist, dass auch mit den Oxydationsprocessen im Thierkörper die Polarisation des Sauerstoffs verbunden ist.

Trousseau und *Dumont-Pallier* machten zufällig eine Wahrnehmung, welche zu einer grossen Menge von Untersuchungen und Discussionen, zunächst in Frankreich, dann aber auch bei uns Veranlassung war: sie sahen nämlich Jodtinctur durch diabetischen Harn entfärbt werden, und da sie diese Erscheinung bei frischem, sauer reagirenden, nicht diabetischen Harn nicht beobachteten, so dachten sie an die Möglichkeit, die Jodbindung durch diabetischen Harn zur quantitativen Zuckerbestimmung in solchem Harn zu benutzen. *Mauvezin* bestätigte die Beobachtung *Trousseau*'s und *Dumont-Pallier*'s, behauptete, es stehe die Menge des gebundenen Jodes im Verhältniss zum Zuckergehalt des Harns, empfahl für feinere Beobachtungen die Zuhülfenahme des Stärkekleisters und versuchte ein Verfahren zur quantitativen Zuckerbestimmung zu begründen.

Durch Einwendungen *Corvisart*'s veranlasst, bemerkte *Dechambre*, dass *Trousseau* und *Dumont-Pallier* keineswegs der Meinung seien, dass der Zucker des diabetischen Harns die Jodbindung bewirke, da sie sich sogleich überzeugt haben, dass Zuckerlösungen kein Jod binden; die Verff. bestanden nur einfach darauf, dass diabetischer Harn im hohen Grade

jene Eigenschaft besitze. Die Möglichkeit, mittelst der Jodbindung den Zucker im diabetischen Harn zu bestimmen, wies *Dechambre* entschieden zurück. *Dechambre*, *Pasteur*, *Vulpian* und *Delpech* beobachteten aber zuweilen auch Jodbindung durch nicht zuckerhaltigen Harn, selbst in höherem Grade noch, als durch diabetischen Harn.

Corvisart hatte angegeben, dass die Harnsäure Jod bindet, *Dechambre* bestätigte dies auch für die harnsauren Alkali-Salze, und *Farge* sah besonders reichliche Jodbindung durch Fieberharn, überhaupt solchen, der reich an harnsauren Salzen. *Corvisart* behauptete, dass die Jodbindung durch Harn nur durch die Harnsäure oder deren Salze bedingt sei und bezog sich zur Erklärung einer besonders reichlichen Jodbindung durch diabetischen Harn auf eine Angabe *Davaine's*, dass nämlich im diabetischen Harn oft sehr viel Harnsäure enthalten sei.

Auch *Gubler* bemerkte, dass jeder Harn mehr oder weniger reichlich Jod binde, und dass dabei die Harnsäure oxydirt werde.

Wie *Schönbein* bemerkt, hat *Pettenkofer* zuerst beobachtet, dass frischer Harn Jod bindet; *Corvisart* aber bemerkt, *Magendie* habe die Jodbindung durch die meisten thierischen Flüssigkeiten schon wahrgenommen.

Schönbein stellte eingehende Untersuchungen über die Ursache der Jodbindung durch Harn an.

Sauer reagirender Harn mit dem vierfachen Volumen stark rothbraunen Jodwassers versetzt, lieferte ein Gemisch, welches nach wenigen Minuten Kleister durchaus nicht mehr bläuete, und nur schwach gelblich gefärbt war; im Laufe einiger Tage konnten noch weitere 10 Voll. Jodlösung zugesetzt werden, ohne dass die Amylumreaction eintrat. *Schönbein* schliesst aus der schwachen Färbung des Gemisches, dass auch der Harn entfärbt werde bei der Jodbindung (was *Huppert*, siehe unten, jedoch in Abrede stellt, indem er die schwache Färbung allein auf die Verdünnung des Harns reducirt). Letztere erfolgte rascher in höherer Temperatur, wurde dagegen durch Zusatz verdünnter Schwefelsäure verhindert. Mit Hülfe von Thierkohle entfärbter Harn band merklich weniger Jod, als der gleiche nicht entfärbte Harn. Ausser dem Harnfarbstoff, welcher hiernach zu den oxydirbaren Harnbestandtheilen gehört, durch welche die Jodbindung bewirkt wird, betheiligen sich daran, wie *Schönbein* also bestätigt (vergl. oben), die Harnsäure, die harnsauren Salze. Bei der Wirkung des Jods auf die Harnsäure setzt sich nach *Schönbein* ein anderer

Theil des Jods mit dem Alkali des harnsauren Salzes in Jodmetall und jodsaures Salz um, und rührt von der Zersetzung des letzteren mit Jodwasserstoffsäure das Freiwerden von Jod her, welches in dem Gemisch von Harn und Jodwasser bei Zusatz verdünnter Schwefelsäure eintritt. Wenn der Harn so lange mit Ozon behandelt wurde, bis er Nichts mehr davon aufnahm, so war damit das Vermögen, Jod zu binden, zerstört.

In den vorstehend erwähnten Beobachtungen *Schönbein*'s liegt schon die Antwort enthalten auf die Frage, ob die Jodbindung durch Harn, sofern daran die Harnsäure betheiligt ist, benutzt werden könne zu quantitativen Bestimmungen des Harnsäuregehalts des Harns, wie es von französischen Aerzten, besonders von *Corvisart**), von *Petit***) und von *Terreil****) vorgeschlagen wurde. *M. O. Huppert*, welcher von *Schönbein*'s Beobachtungen noch keine Kunde haben konnte, unterwarf jenen Vorschlag einer sorgfältigen Prüfung und gelangte, wie nach Obigem zu erwarten, zu dem Resultat, dass für den Harn die Methode nicht anwendbar ist. Zuerst bestimmte *Huppert* mit Hülfe reiner Harnsäurelösungen (in phosphorsaurem Natron) die Jodmenge, welche durch Harnsäure gebunden wird, in welcher Beziehung die Angaben der verschiedenen französischen Aerzte erheblich von einander abwichen. Es fand sich, dass 1 Aeq. Harnsäure 2 Aeq. Jod bindet. Eine wässerig-weingeistige Jodlösung, die 1,4120 Grms. Jod im Liter enthält, zeigt mit 50 CC. 0,0122 Grm. Harnsäure an, wenn keine andere auf das Jod wirkende Substanz zugegen ist, also im Allgemeinen nur in reinen Harnsäurelösungen. Um die Anwendbarkeit auf den Harn zu prüfen, wurde der Harnsäuregehalt desselben zunächst durch Ausfällen mit Salzsäure und Wägen bestimmt, wobei der durch die geringe Löslichkeit der Harnsäure bedingte Verlust namentlich mit Rücksicht auf *Zabelin*'s Untersuchungen ausgeglichen wurde (s. oben).

Aus einer grösseren Anzahl von Versuchen geht hervor, dass, wenn die totale Jodbindung durch Harn auf Harnsäure berechnet wird, sehr bedeutend zu viel, bis zum vierfachen der wirklich vorhandenen Harnsäuremenge berechnet wird. Es müssen also in ansehnlicher Menge noch andere Harnbestandtheile durch das Jod oxydirt werden, und dieser

---

*) l'Union médic. 1863. Nr. 43.
**) l'Union médic. 1863. Nr. 51.
***) Gazette des hôpitaux 1863. Nr. 63.

Schluss ist ganz in Uebereinstimmung mit *Schönbein*'s Wahrnehmungen; *Huppert* meint, man habe den Harnfarbstoff mit Unrecht herbeigezogen, weil der Harn durch Jod nicht entfärbt werde (vergl. oben); indessen wichtiger ist, dass *Schönbein* nach Entfärbung des Harns mit Thierkohle merklich weniger Jod durch denselben gebunden sah, ein Mal nur zwei Drittel der durch nicht entfärbten Harn gebundenen Menge. Wenn ausser der Harnsäure und den Farbstoffen noch andere Harnbestandtheile bei der Jodbindung betheiligt sind, so sind sicher ausgeschlossen der Harnstoff (*Schönbein*), die Hippursäure, das Kreatinin (*Huppert*). Auffallend ist, wenn *Huppert* meint, vielleicht komme die Substanz in Betracht, welche im normalen Harn auch das Kupferoxyd in alkalischer Lösung reducirt, abgesehen von etwaigen kleinen Mengen Zuckers; der Verf. weiss nicht, dass eben die Harnsäure diese Reduction des Kupferoxyds bewirkt, und mag bei dieser Gelegenheit auch erinnert werden, dass ihm bei der von ihm gegebenen Aufzählung und Darstellung der verschiedenen zur Harnsäurebestimmung vorgeschlagenen Methoden die sich auf die Reduction des Kupferoxyds durch dieselbe stützende entgangen ist (vergl. Ber. 1858. p. 348).

Wenn *Schönbein* den durch Behandlung mit Ozon bis zum Aufhören der Jodbindung oxydirten Harn (vergleiche oben) mit amalgamirten Zinkspähnen schüttelte, so erhielt die farblose abfiltrirte Flüssigkeit die Eigenschaft, angesäuerten Jodkaliumkleister tief zu bläuen, mit Pyrogallussäure sich auf Zusatz verdünnter Schwefelsäure stark zu bräunen, einen über letzterem Gemisch aufgehängten feuchten Streifen Jodkaliumstärkepapier zu bläuen, einen mit Indigo mässig gefärbten Papierstreifen zu bleichen. Diese Reactionen rühren nach *Schönbein* von einem Nitrit her, insofern solches bei Anwesenheit von Pyrogallussäure und Schwefelsäure Stickoxyd entwickelt, welches sich über der Flüssigkeit zu Untersalpetersäure oxydirt. Die Gegenwart eines Nitrits erkennt *Schönbein* auch an der Bläuung von durch Wasserstoffschwefel entfärbter Indigotinctur. Nitrit kann entstehen durch Reduction eines Nitrats durch Zink bei gewöhnlicher Temperatur. Die Annahme, dass im frischen Harn ein Nitrat vorhanden sei, für welche *Schönbein* den Gehalt des Trinkwassers und vieler vegetabilischer Nahrungsmittel an kleinen Mengen salpetersaurer Salze geltend macht, wird durch den von *Wulffius* schon vor mehren Jahren (Ber. 1861, p. 320) gelieferten Nachweis der Salpetersäure im normalen Harn vollkommen gerechtfertigt, und wenn *Schönbein* fragt, ob nicht vielleicht

ein Theil der Salpetersäure des Harns im Körper erst gebildet werde, so liesse sich dafür die Wahrnehmung *Wulffius*' anführen, der nach fünftägiger Vermeidung des Salpeter enthaltenden Brunnenwassers den Salpetergehalt des Harns zwar bedeutend vermindert, aber doch nicht ganz verschwunden sah; freilich hatte *Wulffius* aber doch nicht jede mögliche Einfuhr von Salpetersäure (Brod) vermieden.

Schönbein bemerkte beim Schütteln frischen sauren Harns mit amalgamirten Zinkspähnen und Luft einen eigenthümlichen Geruch, der stärker hervortrat, wenn der Harn vorher mit Schwefelsäure angesäuert war. Die riechende Substanz wurde durch Ozon, Permanganate, Hypochlorite, Superoxyde des Mangans, Bleies, durch Chlor, Brom, Jod augenblicklich zerstört. Dieselbe bräunte Silbernitrat, färbte Kadmiumoxydsalze gelb, Antimonoxydsalze rothbraun. Gelöste Alkalien banden die riechende Substanz (resp. verhinderten ihre Entwicklung), welche bei Uebersäuern wieder hervortrat. Es handelt sich somit um eine flüchtige, leicht oxydirbare, säureartige Substanz, die gegen obige Metallsalze wie Schwefelwasserstoff sich verhält und also eine schwefelhaltige Verbindung zu sein scheint. Um dieselbe stark zu entwickeln, kann man den Harn stark eindampfen und mit Schwefelsäure angesäuert mit Zink behandeln. Der Harn kann vorher mit Chlorbarium ausgefällt werden, ohne dass dies jene Erscheinung verhindert.

Cailliau schied Zucker aus dem Harn mittelst Chloroform ab. 20 Grms. diabetischen Harns wurden mit 15 Grms. Chloroform geschüttelt, nach einiger Zeit die obere Schicht abgehoben und der Verdunstung überlassen, wobei sich kleine Warzen von verhältnissmässig reinem Zucker absetzten.

Smoler hat eine von *Roberts* in den Memoirs of the literary and philosophical Society of Manchester angegebene Methode der quantitativen Bestimmung des Zuckers im Harn geprüft und bewährt gefunden. Die Methode gründet sich auf die Abnahme des spec. Gewichts des Harns bei der Gährung des Zuckers. Zahlreiche Untersuchungen von Harnen und verschiedenen Probeflüssigkeiten haben ergeben, dass jedem Grad Gewichtsverlust ein Gran Zucker auf die Unze des diabetischen Harns entspricht, so dass also z. B. ein Harn, dessen spec. Gewicht durch die Gährung von 1036 auf 1019 sinkt, 17 Gran Zucker in der Unze enthält. *Smoler* hat diese Methode verglichen mit den anderen Bestimmungsmethoden und sie sehr genau und empfehlenswerth gefunden. Zur Gährung benutzt *S.* 3—4 Unzen Harn mit einem nussgrossen Stück

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] Morgen-Harn nach diesen Bestimmungen 13,520 CC. Kohlensäure, 0,224 CC. Sauerstoff, 3,323 CC. Stickstoff.

Wenn die Messungen direct vergleichbar sind mit denen Planer's, so stimmen die Zahlen für Sauerstoff und Stickstoff ziemlich überein (vergl. d. Ber. 1859. p. 328), während die von Morin gefundene Menge freier Kohlensäure bedeutend kleiner ist, als die von Planer gefundene, auch als die von Heidenhain beim Hunde gefundene.

Nimmt man an, dass Morin unvollkommen auspumpte, so werden doch die weiteren Untersuchungen einen Werth haben, weil sie jedenfalls unter sich vergleichbar sind.

Nach Aufnahme grosser Wassermengen enthielt der reichlicher gebildete Harn weniger Kohlensäure, mehr Sauerstoff, als gewöhnlich, während die Stickstoffmenge fast unverändert ist: In 1000 CC. Harn 9,872 CC. Kohlensäure, 1,024 CC.

Sauerstoff, 8,347 CC. Stickstoff. In jenen 15 vorher genannten Fällen zeigte die Kohlensäuremenge beträchtliche Verschiedenheiten und zwar stellte sich heraus, dass allemal, wenn vor der Nacht eine starke Körperbewegung stattgefunden hatte, der über Nacht gebildete Harn reicher an Kohlensäure war. Der Verf. stellte hierüber noch besondere Versuche an. Er nahm an sechs Tagen Morgens immer die gleiche Nahrung, entleerte den Harn vor der Mahlzeit und sammelte den Harn eine Stunde nach derselben; an drei Tagen blieb er vor und nach der Mahlzeit ruhig, an den drei anderen machte er starke Körperbewegung.

In dem Harn der Ruhe fanden sich 1,95; 1,97; 2,61% Gas, in dem der Bewegung 3,45; 2,53; 3,51% Gas; im ersten Falle mit 54—63% Kohlensäure, 2—3,8% Sauerstoff, im zweiten Falle mit 66—75% Kohlensäure und 1,32—1,65% Sauerstoff. 1000 CC. des Harns der Ruhe enthielten im Mittel 11,877 CC. Kohlensäure, 0,493 CC. Sauerstoff, 7,494 CC. Stickst. 1000 CC. des Harns der Bewegung im Mittel 22,880 CC. Kohlensäure, 0,466 CC. Sauerstoff und 8,214 CC. Stickstoff.

Ueber die sogen. Harngährung machte *Schönbein* folgende Beobachtungen. Wenn der Harn bei 6—10° offen oder verschlossen sich selbst überlassen blieb, so erlangte er in 4 bis 6 Tagen die Eigenschaft, den mit Schwefelsäure angesäuerten Jodkaliumkleister stark zu bläuen, was in den nächsten Tagen sich noch steigerte, um später wieder abzunehmen und endlich völlig zu verschwinden. Bei etwas höherer Temperatur wurden diese Veränderungen schneller durchgemacht. Der zu verschiedenen Zeiten gelassene Harn eines Individuums erlitt übrigens diese Veränderungen unter gleichen Umständen in verschiedenen Zeiträumen. Wenn der Harn die Fähigkeit, Jodkalium unter Mitwirkung von Schwefelsäure zu zersetzen, im höchsten Grade besass, so zeigte er auch alle die oben nach *Schönbein* erwähnten Reactionen eines Nitrits. Daneben kann derselbe Harn auch noch im Stande sein, freies Jod zu binden, was sich bei jener obigen Reaction deshalb nicht geltend machen kann, weil die Schwefelsäure dabei zugegen ist, die ihrerseits die Jodbindung durch oxydable Harnbestandtheile hindert (s. oben). Auch der nicht mehr Nitrit-haltige Harn enthielt noch Jod-bindende reducirende Substanzen.

Die Nitritreactionen traten nie ein, so lange der Harn noch ungetrübt war, mit de[illegible]utlicher Trübung trat auch die Nitritreaction auf. [illegible]ner Pilze auf der Oberfläche. Wenn di[illegible] schem Harn gebracht w[illegible]

reaction früher ein, als ohne diesen Zusatz der Fall war. Bei grösserem Zusatz der Pilze zu Harn verschwand auch das Nitrit wieder rascher, als sonst. Die die Trübung des Harns bewirkende Substanz erwies sich auch als wesentlich aus Pilzen bestehend, welche gleichfalls die Nitritbildung im Harn beförderten und auch Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen vermogten, wie die bekannten Fermente. Die Wirkung solcher Pilze zur Erzeugung und spätern Zerstörung des Nitrits im Harn könnte man sich, bemerkt *Schönbein* im Anschluss an die in neuester Zeit von *Pasteur* ausgesprochenen Ansichten, so stattfindend denken, dass der Vorgang der Bildung jener Organismen selbst das Wirksame sein sollte: *Schönbein* bezweifelt aber die Richtigkeit derartiger Annahmen überhaupt und ist vielmehr der Meinung, dass das Material der schon gebildeten Pilze auf das im Harn enthaltene Nitrat reducirend wirke. Dafür wird geltend gemacht, dass bei Gegenwart von Harnpilzen in einer reinen Lösung von salpetersaurem Ammoniak nach einigen Stunden Nitrit nachzuweisen ist.

Die spontane Nitritbildung in dem sich selbst überlassenen Harne wird sehr verzögert durch vorheriges Aufkochen des Harns. Auch der Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd zum Harn verzögert die Nitritbildung (so wie die damit verbundene Trübung) bedeutend.

Schönbein nahm an dem alkalisch gewordenen Harn, welcher nach langem Stehen an der Luft wieder nitritfrei geworden war (unter dicker Pilzschicht), starke Fluorescenz in smaragdgrünem Licht wahr. Diese Fluorescenz wurde durch kleine Mengen stärkerer Säuren aufgehoben, um bei Zusatz von Alkali wieder hervorzutreten. *Schönbein* vermuthet wegen dieses letztern Verhaltens eine dem Aesculin ähnliche Basis.

E. Rosenthal sah bei hungernden Hunden die Menge des Kochsalzes im Harn bis zum fünften Tage auf ein Minimum sinken und gleichzeitig mit der bedeutenden Kochsalzverminderung Eiweiss im Harn erscheinen, welches nicht sofort bei Darreichung von Kochsalz wieder verschwand.

C. Lehmann fand die Beobachtungen *Bernard*'s und *Stokvis*' über den Uebergang von in's Blut (bei Hunden) injicirtem Hühnereiweiss in den Harn bestätigt. Unter Vermeidung von Druckerhöhungen wurden filtrirte Eiweisslösungen von 0,4 %, 1,2 %, 2 % und 4,1 % zu 20—28 CC. Hunden injicirt, worauf im Laufe des ersten Tages Eiweiss im Harn erschien, drei Male weniger, als eingespritzt worden war, ein Mal mehr unter längerer Andauer der Albuminurie. Wie *Stokvis*, sah *Lehmann* keine Albuminurie nach Injection von Serum oder

defibrinirtem Blut (vom Hund?). Aber auch nach Injection von *Lieberkühn*'s Natronalbuminat, von Syntonin in schwacher Natronlauge gelöst, vom (verdünnten) Extract der Froschmuskeln mit 10% Kochsalzlösung, von Blutfibrin in Kochsalzlösung gelöst, von Fibrinpeptonlösung sah *Lehmann* niemals einen Eiweisskörper im Harn erscheinen, wobei die Concentration der injicirten Lösungen nicht in Betracht kam, da die genannten verschiedenen Lösungen von Hühnereiweiss für alle Fälle controllirten. *Stokvis* hatte auch bei andauernder Einführung flüssigen Hühnereiweisses in den Darm Albuminurie beobachtet. *Lehmann* gab einem Hunde auf ein Mal eine grössere Menge flüssiges Eiweiss, sah aber nur eine schwache Spur von Eiweiss im Harn darauf am zweiten Tage.

Dass die Injection des Hühnereiweisses in's Blut keine Druckerhöhung bewirkte, davon überzeugte sich *L.*, abgesehen von der Vornahme eines entsprechenden Aderlasses vor der Injection, auch durch directe Messung des Blutdrucks.

Die Thatsache der Albuminurie nach Hühnereiweiss-Injection wird dadurch um so räthselhafter, da das Albumin in dem Zustande, wie es im Harn erscheint, so geringe Diffusibilität besitzt.

Stokvis kam gleichfalls auf diesen merkwürdigen Uebergang des Hühnereiweisses in den Harn zurück, fand aber auch die Erklärung nicht. *Stokvis* sah sowohl bei Kaninchen und Hunden, wie auch bei Fröschen das subcutan einverleibte Hühnereiweiss in den Harn übergehen; als charakteristisches Merkmal des Hühnereiweiss betrachtet *Stokvis* die Unlöslichkeit des durch Salpetersäure erzeugten Niederschlages im Ueberschuss dieser Säure. Nie erschien Eiweiss im Harn nach Einverleibung von Blutserum. Das Hühnereiweiss erschien aber auch in anderen Secreten, namentlich im Speichel. Bei Filtrations- und Diffusionsversuchen zeigten sich zwar Unterschiede zwischen Hühnereierweiss und Blutserum, dieselben gaben aber doch keinen Aufschluss. Bei einem Gehalt von 4% Eiweiss filtrirte Eierweiss schneller, als Serum durch thierische Membranen; bei Gehalten von 2% und 8% zeigte sich die Differenz nicht constant. Eierweiss sah *Stokvis* durch vegetabilisches Pergament gegen Wasser gar nicht, Serum dagegen deutlich, wenn au[illegible] geringer Menge, diffundiren. Das Serum verdankt dies [illegible] Bei Anwendung thierischer Membra[illegible]in-digkeit des Serums dieje[illegible] aber des Globulins au[illegible]

Namias glaubt in einem Falle von weit vorgeschrittener Albuminurie die täglich ausgeschiedene Harnstoffmenge von 6.56 Grms. in Folge von Application von Kettenströmen auf die Nierengegend auf 8.38 Grms. steigen gesehen zu haben: es fand gleichzeitig Zunahme der Menge des Harnwassers und des Eiweisses im Harn statt.

Schweiss.

Bergeron und *Lemattre* fanden in dem während heisser Dampfbäder abgesonderten Schweiss bei Individuen, welche wegen Hautausschlägen arsenigsaures Kali gebrauchten, arsenige Säure, ebenso Arsensäure beim Gebrauch von arsensaurem Natron. Beim Gebrauch von arsensaurem Eisenoxyd erschien die Arsensäure an Alkali gebunden im Schweiss, das Eisen aber nicht, dieses liess sich dagegen im Harn nachweisen. Nach Einnahme von Quecksilberjodid erschien das Quecksilber als Sublimat im Schweiss, das Jod fand sich im Speichel und im Harn; Spuren von Sublimat erschienen auch im Harn. Beim Gebrauch von Jodkalium erschien dasselbe nicht im Schweiss, während es im Harn und im Speichel in grosser Menge zu finden war. Diese Angaben der Verff. über das Ausgeschlossensein des Jods von dem Hautsecret stehen im Widerspruch zu früheren Beobachtungen von *Cantu*, welcher beim Menschen und bei Thieren das als freies oder mit Kalium verbunden eingeführte Jod in den Schweiss übergehen sah.

In Fällen von Albuminurie fanden *Bergeron* und *Lemattre* kein Eiweiss im Schweiss, wohl aber reichlich Zucker bei einem Diabetischen, wie früher *Nasse* und *Heller*, während *Lehmann* und *Hoefle* den Zucker im Schweiss vermissten.

In dem destillirten Wasser, in welchem *Willemin* nach vorherigen sorgfältigen Waschungen warm gebadet hatte, fand *Hepp* in Uebereinstimmung mit einer frühern Beobachtung *Barral's* Chlor, wovon vor dem Bade keine Spur in dem Wasser nachzuweisen war. Als Chlornatrium berechnete sich die Menge von nahezu 1 Grm., welche im Laufe von etwa $1^1/_2$ Stunden vom Körper an das Badewasser abgegeben worden war.

Schwarzenbach extrahirte aus der durch den Schweiss eines an traumatischem Tetanus Leidenden blau gefärbten Wäsche eine smaragdgrüne Lösung, die durch Säuren roth, durch Alkalien wieder grün gefärbt wurde (vergl. d. vorj. Bericht p. 329), aus deren gelbgrünem Rückstand aber Aether keinen Farbstoff aufnahm. Es schien dem Verf. der ursprünglich blaue Stoff

an der Luft in einen gelben überzugehen, durch dessen Beimengung zum blauen die grüne Farbe entstand (vergl. a. a. O. über Pyocyanin und Pyoxanthose).

Fälle, in denen auf einzelnen beschränkten Hautpartien ein schwarz oder tief blau gefärbtes Secret erschien, wurden von *Le Roy de Méricourt* gesammelt. Darnach erscheint diese Chromhidrose am häufigsten an den Augenlidern, jedoch auch an anderen Stellen (*Robin* beobachtete sie in der Achselhöhle, *Coppée* ausser an den Augenlidern an beschränkten Stellen der Bauchhaut), viel häufiger bei Weibern, gewöhnlich bei Menstruationsstörungen. In dem von *Robin* untersuchten Falle konnten durch Druck kleine dunkel gefärbte Tröpfchen einer halbflüssigen Substanz aus den Oeffnungen der Knäueldrüsen entleert werden, und diese Drüsen waren mit solcher Substanz angefüllt. Mit Schwefelsäure färbte sich dieselbe zuerst dunkelblau, um später entfärbt zu werden. Salpetersäure färbte zuerst braun und zerstörte später. *Ordonez* fand in anderen Fällen dunkelblaue oder bräunliche Schollen, in denen mit Hülfe von Schwefelsäure und Cyankalium Eisen nachgewiesen werden konnte. *Ordonez* findet, dass die Substanz dem Melanin ähnlich ist.

Milch.

Millon und *Commaille* fällen Kuhmilch mit verdünnter Essigsäure, filtriren, kochen das Filtrat und gewinnen durch abermalige Filtration ein sehr klares Serum, in welchem salpetrige Säure enthaltendes salpetersaures Quecksilberoxydul die Gegenwart (in geringer Menge) eines fernern Eiweisskörpers anzeigt, den die Verff. Lactoprotein nennen. Dieser Körper wird nicht coagulirt beim Erhitzen, nicht durch Salpetersäure, Sublimat, Essigsäure, Alkohol trübt die Lösung nur schwach. Die Verff. fällten das Lactoprotein mit salpetersaurem Quecksilberoxyd, wuschen mit verdünnter Salpetersäure, mit Wasser, mit Alkohol und mit Aether, und erhielten schliesslich 2,9 — 3,49 Grms. auf's Liter Milch einer Verbindung, deren Zusammensetzung zu $C_{36} H_{31} N_5 O_{18} HgO + HgO NO_5$ gefunden und berechnet wurde.

Auch aus der Milch der Ziege, des Schafes, der Eselin und auch aus menschlicher Milch gewannen die Verff. jene Verbindung in ähnlicher Quantität.

Durch schwefelsaures Quecksilberoxyd wurde eine ähnliche Verbindung gefällt, wie durch das salpetersaure Salz; jene in

Wasser vertheilt, mit Schwefelwasserstoff zersetzt und mit kohlensaurem Baryt digerirt, gab in Lösung einen Körper, der die Reaction mit *Millon*'s Reagens nicht mehr zeigte.

Die von den Verff. als neu empfohlene Methode, geronnene Eiweisskörper zum Zweck des Reinigens und besonders des Trocknens mit absolutem Alkohol und Aether zu behandeln, ist bei uns längst in Gebrauch.

Zur Analyse der Milch verdünnen die Verff. dieselbe mit $^1/_5$ Volumen Wasser und fällen mit verdünnter Essigsäure. Der Niederschlag, mit dünnem Spiritus und darauf mit absolutem Alkohol gewaschen, wird mit Aether extrahirt: aus den alkoholischen und ätherischen Extracten wird das Milchfett bestimmt, der Rückstand als Casein gewogen. (In der Kuhmilch 33,5 — 36,83 Grms. im Liter.) Das Filtrat von der Essigsäurefällung wird zum Theil gekocht und siedend filtrirt: der Niederschlag, mit Alkohol und Aether behandelt, als Eiweiss gewogen: 5,25 Grms. im Liter Kuhmilch, 6,43 Grms. im Liter Ziegenmilch, 11,83 Grms. im Liter Eselinmilch, 0,88 Grms. im Liter Menschenmilch. Im Filtrat vom Eiweiss bestimmen die Verff. das Lactoprotein wie oben angegeben. In einem andern Theile des Milchserums bestimmen sie den Milchzuckergehalt durch Reduction des Kupferoxyds, und zwar finden sie, dass 137,5 Theile Milchzucker ebenso viel Kupferoxyd reduciren, wie 100 Theile Traubenzucker. In der Kuhmilch fanden die Verff. 41,64 bis 48,56 Grms. Milchzucker im Liter.

Aus der Kuhmilch erhielten *Millon* und *Commaille* mit Schwefelkohlenstoff ein Extract, welches den Geruch des jeweiligen Futters hatte.

Blondeau theilte wichtige Beobachtungen mit über die chemischen Veränderungen, welche in dem Käse von Roquefort vor sich gehen, während derselbe in den Höhlen vergraben liegt. Der frische Käse, wie er in die Höhlen eingelegt wird, bestand aus 85,43 % Casein, 1,85 % Fett, 11,84 % Wasser, dazu wenig Milchsäure. Die kleine Menge darin enthaltenen Fettes hatte das Verhalten der Butter und schien in der That bei der Bereitung des Käses mechanisch mitgerissenes Butterfett zu sein. Der als Casein aufgeführte Theil des Käses ergab eine Zusammensetzung, welche diese Bezeichnung rechtfertigte. Von demselben Käse war ein zweites Stück einen Monat in der Höhle aufbewahrt. An diesem machte sich schon äusserlich ein grösserer Fettgehalt bemerklich, und die Analyse ergab eine bedeutende Zunahme des Fettgehalts, Abnahme des Caseingehalts, nämlich 61,33 % Casein, 16,12 % Fett, 18,15 %

Wasser und 4,4 % Chlornatrium. Ein drittes Stück desselben Käses lag zwei Monate in der Höhle und hatte damit alle Eigenschaften des Roquefort-Käses erlangt. Der Fettgehalt war noch bedeutend gestiegen auf Kosten des Caseingehalts: es fanden sich 43,28 % Casein, 32,31 % Fett (dazu noch 0,67 freie Buttersäure), 4,45 % Chlornatrium, 19,16 % Wasser.

Das während des Aufenthalts in der Höhle aus Casein entstandene Fett war ein Gemenge, worin *B.* als Hauptbestandtheil ein bei 41° schmelzendes Glycerid, dessen Fettsäure bei 60° schmolz, nachwies, welches er als Margarin bezeichnet, womit die Elementarzusammensetzung übereinstimmte. Neben Margarin fand sich Olein, und zwar bestanden 32,3 Theile jenes Fettes aus 18,3 Margarin und 14 Olein. Die Buttersäure fand sich frei in dem Wasser, mit welchem der Käse zuerst siedend extrahirt wurde. Bemerkenswerth ist, hebt der Verf. hervor, dass in der Butter die verschiedenen fetten Bestandtheile ungefähr in demselben Verhältniss gemengt sind, wie in jenem aus dem Casein des Roquefort-Käses entstandenen Fett, was auf die Vermuthung führt, dass das Butterfett sich gleichfalls aus dem Casein bildet (s. folg. Seite).

Was nun die Ursache der Bildung von Fett aus dem Casein des Roquefort-Käses betrifft, so betrachtet *Blondeau* als solche eine Pilzwucherung, welche den in der Höhle liegenden Käse alsbald überzieht; der Pilz gehört zum Genus Penicillum. Je reichlicher diese Pilzwucherung, desto schneller erleidet der Käse die verlangte Umwandlung in der Höhle, und wenn der Pilz aufhört zu wuchern, so betrachtet man den Käse als fertig zum Genuss. Der Pilz, so stellt sich *Blondeau* die Sache vor, braucht Ammoniak, Wasser und Kohlenstoff, er nimmt sich diese von dem Casein, der übrigbleibende Rest stellt das Fett dar. Der Verf. fand den Pilz bestehend aus 60,59—62,46 % C, 7,52—7,40 % H, 22,14—23,16 % N, 9,75—6,98 % O. Das Verhältniss des Kohlenstoffs zum Stickstoff darin ist wie 57 zu 21, und dieses Verhältniss ist gleich dem von 38 Aequivalenten zu 6 Aeq. Indem *Bl.* das Casein durch die Formel $C_{48}H_{36}N_6O_8$ darstellt, lässt er die 6 Stickstoff als Ammoniak austreten, subtrahirt vom Rest noch 38 Aeq. C und 8 H und 4 O und behält übrig die Gruppe $C_{10}H_{10}O_2$, welche der Zusammensetzung des (früher) als Margarin bezeichneten Fettes entspreche.

Es versteht sich übrigens, dass, wie genau auch der auf Kosten des Käses vegetirende Pilz in seiner chemischen Zusammensetzung den Ausfall an Caseinbestandtheilen repräsentiren mag, bei welchem ein Gemenge fetter Körper übrig bleibt,

damit auch nicht im Mindesten der Beweis gefördert wird, dass der Pilz dadurch, dass er primär dem Casein Bestandtheile nehme, die Ursache der Fettbildung aus Casein sei, indem die andere Annahme, dass vorläufig noch unbekannte chemische Momente zuerst zersetzend auf das Casein wirken, dadurch die Nahrung für den Pilz frei würde, noch gleiche Berechtigung, wie die vom Verf. adoptirte Annahme, hat.

Bei *Blondeau*'s Beobachtungen erinnert man sich nämlich der Untersuchungen *Hoppe*'s über die Rahmbildung (Bericht 1859. p. 316 u. f.), bei denen sich der merkwürdige Umstand herausstellte, dass in der Milch unter Sauerstoffabsorption und Kohlensäureabgabe Fettbildung stattfindet, und zwar höchst wahrscheinlich auf Kosten von Casein, welches zersetzt wird. Der Gegenstand wird nach weiterer Prüfung bedürfen, namentlich auch mit Rücksicht auf das von *A. Müller* erhobene Bedenken (Bericht 1861. p. 331. 332), doch scheint es wohl, dass *Blondeau*'s Beobachtungen in naher Beziehung zu denen *Hoppe*'s stehen. Man weiss auch, dass Kühe bei einen an Eiweisskörpern reichen Futter eine butterreichere Milch liefern.

Blondeau hat endlich noch ein viertes Stück jenes Käses untersucht, welches nach der Reifung in der Höhle ein Jahr lang frei an der Luft, unter Abhaltung der Insecten, aufbewahrt worden war. Der vorher weisse Käse war jetzt bräunlich geworden und hatte einen starken, piquanten Geschmack resp. Geruch angenommen. — Es fanden sich in 100 Theilen 40,23 Casein, 15,16 Wasser, 4,45 Chlornatrium, 16,85 Margarin und nur 1,48 Olein, welche Körper zusammen nur 78,17 % ausmachen. Das Fett hatte also eine bedeutende Abnahme erlitten, ganz besonders das Olein. Dasselbe war oxydirt, und die Producte der Oxydation fanden sich an Ammoniak gebunden im Wasserextract des Käses. *Bl.* fällte dasselbe mit Baryt, band das sich entwickelnde Ammoniak an Schwefelsäure und fand 3,67 % Ammoniak. Unter Benutzung der verschiedenen Löslichkeit in Wasser konnte *Bl.* die Barytsalze mehrer flüchtiger Fettsäuren, und aus diesen die Säuren selbst, welche analysirt wurden, abscheiden; es fanden sich Buttersäure, 4,71 %; Capronsäure, 6,37 %; Caprinsäure, 3,30 % und Caprylsäure 2,06 %, zu deren Sättigung jene Ammoniakmenge ausreichte. Es sind dieselben Säuren, welche frei in der ranzigen Butter enthalten sind. Hauptsächlich dem caprinsauren Ammoniak verdankt der alte Roquefort-Käse seinen eigenthümlichen piquanten Geschmack resp. Geruch.

Klunk wiederholte die Versuche von *Heintz* über die Gerinnung der Milch mit Labflüssigkeit, aus denen zu schliessen

war, dass das Lab bei einer Temperatur von etwa 40° C. den Milchzucker der Milch in Milchsäure überführen kann, und dass in Folge davon das Casein sich abscheiden muss, dass das Lab aber auch die Eigenschaft hat, bei etwas höherer Temperatur die Coagulation des Caseins so zu veranlassen, dass sie erzeugter Milchsäure nicht zugeschrieben werden kann, wodurch frühere Angaben von *Selmi* und von *Simon* bestätigt und in Uebereinstimmung gesetzt wurden.

Klunk, welcher ein Extract der Schleimhaut des Schweinsmagens benutzte, fand *Heintz*'s Angaben bestätigt, beobachtete dabei aber auch, dass auch gekochte neutrale Labflüssigkeit, welche keine verdauende Wirkung mehr ausüben würde (wenn sauer), in geringerm Grade noch im Stande ist, Coagulation der Milch unter Säurebildung zu bewirken. Nachdem *K.* sich bei diesen Versuchen von der je nach der Temperatur doppelten Art der Gerinnung erzeugenden Wirkung der neutralen Labflüssigkeit überzeugt hatte, prüfte er, um auch mit alkalischer Labflüssigkeit Versuche anstellen zu können, zunächst die Wirkung reiner schwacher Kalilösung auf Milch. Es zeigte sich, dass dieselbe bei gewisser Concentration bei 40—42° C. die Bildung einer gelatinösen Gallerte veranlassen kann, die jedoch dem durch Säure bewirkten Caseincoagulum nicht ähnlich war. Es wurde dann festgestellt, wie viel Kali der Milch zugesetzt werden durfte, ohne dass jene Gallertbildung erfolgte, und darnach Versuche mit Lab angestellt, welche im Ganzen ziemlich unentschiedene Resultate lieferten, in deren einigen eine, wie es schien, nicht von der Wirkung des Kali abhängige Gerinnung beobachtet wurde, so dass der Verf. schliesst, dass alkalische Labflüssigkeit unter gewissen (jedoch nicht näher bezeichneten) Bedingungen eine Art Gerinnung der Milch bewirken könne.

Gamgee untersuchte die aus den Cotyledonen ausgepresste sogenannte Uterinmilch bei der Kuh und beim Schaf. Die Reaction wurde meist alkalisch, ein Mal neutral gefunden, während *Schlossberger*, mit dessen Analysen die von *Gamgee* sonst sehr übereinstimmen, saure Reaction notirt hatte. Das specifische Gewicht betrug 1031—1040. Bei der Kuh fanden sich 86—88 % Wasser, beim Schaf nahezu 92 % Wasser. Die festen Theile bestanden zur Hauptsache aus eiweissartiger Substanz, bei der Kuh 10—11 %, beim Schaf 6 %. An Fett fand sich 1—1,5 %, Salze nahe 0,5 % bei der Kuh, nahe 1 % beim Schaf. Ueber diesen Gegenstand vergl. auch unten den Nachtrag.

Transsudate.

Vandenhouck fand in der Flüssigkeit aus dem Pleurasack, welche nach Abscheidung von Faserstoff 1024 wog, 93,47 % Wasser, 5,63 % Eiweiss, Spuren von Fett, viel Chlornatrium, Spuren von Chlorkalium, phosphorsauren Kalk und Eisen (0,03 %), schwefelsauren Kalk, Magnesia und Natron (0,87 %).

Einen Fall, in welchem die Verbandstücke auf einer grossen Eiterung grünblau gefärbt wurden, beschreibt *Herapath*, und es scheint der Fall die Umstände dargeboten zu haben, unter denen *Güntner* die sogenannte blaue Eiterung am meisten beobachtete (Bericht 1860. p. 365). Nach den Untersuchungen *Herapath*'s aber handelte es sich hier um Indigo. *H.* vermuthete anfänglich die Gegenwart von Pilzen (welche *Chalvet* als Träger des Farbstoffes bezeichnete, Bericht 1863. p. 329), um so mehr, da beim Stehen des Secrets in verschlossener ganz gefüllter Flasche die blaue Farbe verschwand, bei Luftzutritt wieder erschien, besonders an der Oberfläche. Aber Pilze fanden sich nicht, und so schloss *H.*, dass es sich um Reduction und Oxydation bei dem ebengenannten Verschwinden und Wiedererscheinen der Farbe handelte. Reducirende Körper entfärbten die Flüssigkeit sofort. Ammoniakalische Lösung von essigsaurem Bleioxyd fällte den Farbstoff. Es wurde auf diese Weise eine Quantität des Farbstoffes gesammelt, und der Indigo unter Anderm auch an der Sublimirbarkeit erkannt. Als an Stelle der bis dahin gebrauchten spirituösen Umschläge Breiumschläge auf die Abscesse applicirt würden, verschwand die blaue Farbe des Eiters.

Einnahme und Ausgabe.

W. Winternitz, Beobachtungen über die Gesetze der täglichen Harn- und Harnstoff-Ausscheidungen in den normalen Zuständen so wie unter dem Einfluss bestimmter Ursachen. — Medic. Jahrbücher, Zeitschr. d. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. 1864. IV. p. 1.

J. B. Lawes, On the chemistry of the feeding of animals for the production of meat and manure. — Dublin quarterly journal of science. 1864. p. 237. — (Rohe praktische Bemerkungen über Nahrung zur Mästung von Rind, Schaf, Schwein.)

H. Grouven, Physiologisch-chemische Fütterungs-Versuche über den Nährwerth einiger allverbreiteten stickstofflosen Nahrungsbestandtheile etc. Berlin. 1864.

Z. Roussin, De l'assimilation des substances isomorphes. — Journal de pharmacie et de chimie. T. 43. p. 102.
Craig Maclagan, On the arsenic-eaters of Styria. Edinburgh medical journal. 1864. Sept. p. 200.
John Davy, On the question, is oxide of arsenic, long used in a very small quantity, injurious to man? — Edinburgh new philosophical journal. 1863. Vol. 18. p. 43.

Schon eine Stunde nach dem ersten Frühstück des Morgens sah *Winternitz* die stündliche Harnstoffmenge zunehmen; die Zunahme dauerte bis zur vierten Stunde; dann nahm die stündliche Harnstoffausscheidung wieder ab und hob sich nach dem Mittagessen wieder, um gleichfalls um die vierte Stunde nach demselben das Maximum zu erreichen. Die Pulsfrequenz erreichte schon in der ersten Stunde nach der Nahrungsaufnahme ihr Maximum; die Maxima der Körperwärme traten erst eine Stunde später, als die Harnstoffmaxima ein.

Die absoluten Ausscheidungsgrössen von Harn sowohl wie Harnstoff waren, trotz sehr gleichartiger Lebensweise, an verschiedenen Tagen wechselnd, aber der Gang der Veränderungen immer sehr ähnlich, auch bei etwas abweichender Lebensweise. Diese Lebensweise enthielt sehr wenig körperliche Bewegung; aber in einer Stunde zwischen Frühstück und Mittagessen (dritte Stunde nach dem Frühstück), in welche stets ein kleiner nur $^1/_4$ stündiger Gang fiel, zeigte sich mehre Mal eine geringere Harnstoffausscheidung, als in der Stunde vor- und nachher; in einem Falle war damit auch Verminderung der Harnmenge verbunden. Da der Verf. keinen Versuch mittheilt, in welchem jener Marsch ausgelassen wurde, so kann man nicht wissen, ob nicht die grössere Harnstoffmenge in der Stunde nach dem Marsch statt mit dem Frühstück, wie *W.* rechnet, vielmehr mit dem Marsch in Beziehung steht; dies wäre auch deshalb zu prüfen gewesen, weil es auffallend ist, dass die Harnstoffzunahme nach der viel weniger reichlichen Frühstücksmahlzeit sich ebenso lange Zeit geltend machen soll, wie die Harnstoffzunahme nach der reichlicheren Mittagsmahlzeit. Nach einem substantielleren Frühstück, als gewöhnlich, war die Zunahme der Harnstoffausscheidung bedeutender, und hier war bemerkenswerther Weise auch die Abnahme in der dritten Stunde nachher, in welche der Marsch fiel, sehr unbedeutend; in der folgenden Stunde war die Harnstoffmenge die grösste des Vormittags (was der Verf. stets als Acme der Frühstückswirkung betrachtet), in den beiden dann folgenden Stunden war die Harnstoffmenge

zwar wieder kleiner, aber noch grösser, als vor der Stunde mit der körperlichen Bewegung.

Wasseraufnahme hatte mit der vermehrten Harnausscheidung auch eine vorübergehende Steigerung der Harnstoffausfuhr zur Folge; die Grösse der Harnvermehrung durch Wasseraufnahme wurde aber herabgesetzt durch gleichzeitig aufgenommene feste Nahrung.

Die Quantität aufgenommener nahrhafter Stoffe zeigte sich von sehr bald, schon in den ersten Stunden hervortretendem Einfluss auf die Quantität des Harnstoffs, und dieser Einfluss war auch schon nach Verlauf einiger Stunden wieder verschwunden. —

Bei völliger Abstinenz, auch Vermeidung der Flüssigkeitsaufnahme, und körperlicher Ruhe bemerkte *Winternitz* des Morgens zwischen 8 und 10 Uhr eine Zunahme der Harn- und Harnstoffausscheidung, zu derselben Zeit, für welche *Lichtenfels* und *Fröhlich* eine Zunahme der Körperwärme beim Hungern nachwiesen; es war dies die sonst gewohnte Frühstückszeit. Darauf folgte rasche Abnahme der Harn- und Harnstoffausscheidung; aber auch zur Zeit des gewohnten Mittagessens zeigte sich eine Verlangsamung der Abnahme.

Wir haben hier von den zu Salzmünde ausgeführten physiologisch-chemischen Fütterungsversuchen über den Nährwerth gewisser stickstoffloser Nahrungsbestandtheile von *H. Grouven* Bericht zu erstatten. In diesem Buche sind die Ergebnisse von jahrelanger, mühevoller und kostspieliger Versuchsarbeit und Rechnung niedergelegt; in demselben Maasse aber, wie man hiervon sich beim Studium des Buches überzeugt, gewinnt man leider auch zugleich die Ueberzeugung, dass hier sehr viel Arbeit und Zeit umsonst, wenn nicht zum Schaden aufgewendet sind, denn die Hauptsache, worauf wesentlich Alles hinauslaufen sollte, ist von Grund aus verfehlt; als letzte Ursache dieses völligen Misslingens muss man bezeichnen, dass *Grouven* mit einer grossen Zahl willkührlicher, theils nicht erwiesener, theils gradezu unrichtiger Annahmen rechnet, woraus für den Verf. selbst die grössten Täuschungen entstehen. Das Buch enthält eine so grosse Menge von Irrthümern und Ungenauigkeiten bis in's Einzelne, dass es ganz unausführbar ist, denselben hier sämmtlich nachzugehen. Wir müssen uns darauf beschränken, die bei den Versuchen und Berechnungen leitenden Ideen allein hier wiederzugeben, wobei sehr Vieles übergangen werden muss, was einer kritischen Erörterung bedarf und eine solche auch hier finden

würde, wenn es sich im Ganzen um brauchbare wissenschaftliche Resultate handelte.

Die Hauptaufgabe, die sich *Grouven* stellte, ist in dem Titel des Buches ausgesprochen: *Grouven* will nicht mit den complicirten Gemengen von Nährstoffen, wie sie die Futtermittel darstellen, experimentiren, sondern er will Fütterungsversuche mit den einfachen Nährstoffen selbst anstellen und den Nährwerth jedes einzelnen für sich bestimmen.

Ueber die Methode der Vergleichung der Einnahmen und Ausgaben bei Inanition und bei verschiedener Fütterung haben wir nur das Allgemeine vorauszuschicken, dass die sogenannten insensiblen Ausgaben nicht direct bestimmt wurden. Der Respirationsapparat, den *Gr.* beschreibt (s. oben), wurde erst nach Beendigung jener Untersuchungen fertig, und so soll derselbe erst bei der Fortsetzung dieser Untersuchungen mithelfen.

Für die bei der Berechnung seiner Inanitions- und Fütterungsversuche zum Grunde gelegte Annahme, dass die Rinder nur im Harn, im Koth und mit den verlorenen Haaren Stickstoff ausgeben, nicht aber auch in der Perspiration, macht *Grouven* zunächst die bekannten Erfahrungen von *Voit* und *Pettenkofer* geltend, sodann aber auch eigene Versuche; diese fielen freilich nicht ganz beweiskräftig aus, was der Verf. selbst anzudeuten scheint in der Ueberlegung, die er der Mittheilung seiner Versuche p. 118 vorausschickt. Wenn wir diese hier kurz erwähnen, so geschieht das nicht sowohl deshalb, um eines der sehr vielfach anzutreffenden Beispiele von sehr eigenthümlicher und nicht eben wissenschaftlich gebräuchlicher Ausdrucksweise des Verfs. zu geben, als vielmehr deshalb, weil daran eine gewisse Art, wissenschaftliche Fragen anzugreifen und zu behandeln, ersichtlich ist, die man als durchgehenden Charakterzug in allen Abschnitten des *Grouven*'schen Buches antrifft, wie sich das auch im weiteren Verlauf dieses Berichtes zeigen wird.

Alle unsere Berechnungen des Fleischumsatzes oder Ansatzes werden unrichtig, hebt *Grouven* hervor, wenn sich eine schwankende, unbekannte Menge Stickstoff mit der Perspiration ausschiede; wäre es so, so müsste dieser Stickstoff stets genau bestimmt werden, oder man müsste darauf verzichten, die Gesetze des Fleischumsatzes zu erfahren. In dieser „fatalen Alternative" nun hat sich *Grouven* auf die Seite von *Bischoff* und *Voit* gestellt, und zwar „nicht etwa deshalb, weil er sich von der Unmöglichkeit einer Stickgasperspiration so sehr überzeugt findet", wie *Bischoff* und *Voit*, sondern vielmehr, weil *Grouven* „auf dieser Seite stehen muss, um überhaupt Glei-

chungen über Stoffwechsel aufstellen zu können"! Im vorliegenden Falle ist in der That alle Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass dem Verf. bei seiner Parteiergreifung das sachlich Richtige zur Seite stand; später aber hat es bei anderen Gelegenheiten schlimme Folgen gehabt, kurzweg Annahmen aufzustellen, um „Gleichungen aufstellen", um rechnen zu können.

Die Versuche nun, mit denen *Grouven* selbst sich bemüht hat, seinen Standpunkt zu rechtfertigen, sind einestheils die oben bereits erwähnten über den Ammoniakgehalt der Perspiration, welcher sich so klein erwies, dass er bei der Bilanz der Einnahmen und Ausgaben vernachlässigt werden kann, anderntheils solche Versuche, in denen *Grouven* einen Ochsen mit Kleeheu in den Beharrungszustand zu setzen suchte, um dann die Gleichheit der Stickstoffausfuhr in Harn und Koth mit der Stickstoffeinfuhr constatiren zu können.

Der ganze Versuch umfasst einige Wochen, in denen dem Thiere von 10 Pfd. Kleeheu steigend bis 13 Pfd. täglich verabreicht wurde. Bei 13 Pfd. Kleeheu erst näherte sich der Stickstoffgehalt des Futters dem des Harns und Koths, aber innerhalb erster acht Tage bei dieser Ration war meistens noch ein Ueberschuss im Harn und Koth; dann folgten acht Tage, in denen die Excremente nicht untersucht wurden; in den dann folgenden Tagen bei stets noch 13 Pfd. Kleeheu war meistens ein gewisses Stickstoffdeficit in den Ausgaben vorhanden, während das Körpergewicht sich während der ganzen Periode mit 13 Pfd. Heu gehoben hatte und sich auch während der letzten Tage hob. Man kann es daher mit dem Verf. für sehr wahrscheinlich halten, dass gerade an den Tagen, an denen Harn und Koth nicht untersucht wurden, ebenso viel Stickstoff im Harn und Koth ausgeführt, wie eingeführt wurde.

Bei Untersuchungen über den Stoffverbrauch von Rindern bei Inanition kommt zuerst die Frage in Betracht, wie viel und wie lange das Thier von dem Inhalte seines Magens und Darms, der bei Beginn der Inanition vorhanden ist, zehrt. *Grouven*'s Rinder hatten vorher täglich 7 Pfd. Roggenstroh von 6 Pfd. Trockensubstanz erhalten; zur vollständigen Ausnutzung und Wegschaffung solcher Tagesration aus dem Darm sind fünf Tage erforderlich; während dieser Zeit werden 50 % der Trockensubstanz assimilirt, 50 % als Koth ausgeleert. 6 Pfd. trocknes Stroh liefern also 3 Pfd. trocknen Koth, diese werden am fünften Tage ausgeleert; von den 3 Pfd. trockner assimilirbarer Substanz wird, so nimmt *Grouven* an, an jedem

Tage gleichviel, der fünfte Theil assimilirt, also $^3/_5$ Pfd.; handelt es sich nun um einen Tag, welchem die genannte Fütterung schon mehre, wenigstens vier Tage voraufgegangen ist, so berechnet sich für das Ende dieses Tages, also nach stattgehabter Fütterung und Kothentleerung, die Trockensubstanz des Magen- und Darminhalts zu 18 Pfd., wovon 12 Pfd. demnächstiger trockner Koth, 6 Pfd. assimilirbare Substanz; dies ist, wenn eine gewisse Fütterungsweise schon wenigstens so lange, als die Verdauungszeit beträgt, bestand, eine constante Grösse T für das in bestimmter Menge gereichte bestimmte Futter mit bestimmter Verdaulichkeit und Verdauungszeit, und ist bei *Grouven*'s obiger Annahme allgemein ausgedrückt in Pfunden durch die Formel

$$T = (B - 1)\left(A - \frac{AC}{200}\right)$$

wenn A die täglich gereichte Trockensubstanz, B die Verdauungszeit in Tagen und C die in Procenten der Trockensubstanz ausgedrückte Verdaulichkeit des Futters bezeichnet.

Nach directen Bestimmungen enthält der Magen- und Darminhalt bei Strohfütterung im Mittel 85 % Wasser, so dass also 120 Pfd. den jeweiligen Gesammtinhalt des Darms bilden, welche, und das ist es, worauf es ankommt, auch bei Beginn der Inanitionsperiode vorhanden sind. *Grouven* nimmt nun an, dass die Benutzung dieses Darminhalts bei Inanition genau nach derselben Regel erfolge, wie dann, wenn er täglich wieder aufgefüllt wird, er rechnet 3 Pfd. Koth für den Tag und die täglich assimilirte Menge so gross, wie sie für den betreffenden Tag seiner Annahme nach resultirt, wenn man Dasjenige von 3 Pfd. subtrahirt, was von den ausgefallenen Mahlzeiten auf den betreffenden Tag kommen würde; darnach soll also das Thier am ersten Tage 4 . $^3/_5$ Pfd., am zweiten 3 . $^3/_5$ Pfd. u. s. f. Trockensubstanz assimiliren, und es ergiebt sich, dass dann am fünften Hungertage jene 18 Pfd. trockner Inhalt ganz aus dem Darme verschwunden sein müssen, und von nun an das Thier aus seinem Darm Nichts mehr verzehrt.

Zur Controle vorstehender Berechnung wurden zwei Kühe einige Zeit auf jene Nahrung gestellt und dann geschlachtet. Der Gesammtinhalt des Verdauungsapparats betrug in der That 126,6 und 122 Pfd. Nimmt man hiervon das Mittel, 124,3 Pfd., so enthielten diese 18,79 Pfd. Trockensubstanz.

Nun waren zwei Ochsen, welche der Inanition unterworfen werden sollten, zugleich mit jenen beiden Kühen auf die gleiche Nahrung gestellt worden, und es wird deshalb ange-

nommen, dass sie zu der Zeit, als die Kühe geschlachtet wurden, denselben Inhalt des Verdauungsapparats besassen, wie die Kühe. Die Ochsen wurden aber nach der Inanitionsperiode ebenfalls geschlachtet, der eine nach fünftägigem, der andere nach achttägigem Hungern, und auf ihren Darminhalt untersucht. Da die festen Theile desselben bei dem seit acht Tagen nüchternen Thiere nur unwesentlich von denen bei dem seit fünf Tagen nüchternen Thiere differirten, so schliesst *G.*, dass die Verdauung des ursprünglichen Mageninhalts am fünften Tage der Inanition beendet war, dass also der eine Ochse vom 5.—8. Tage in reinem Hungerzustande war. Experimentell ist nicht ermittelt, ob letztere Periode nicht schon früher begann. Sehr übereinstimmend berechnen sich nun die während der fünf ersten Hungertage bei den Ochsen aus dem Darm verschwundenen festen Theile, durch Subtraction nämlich des beim Schlachten der beiden Ochsen gefundenen Restes von dem nach dem Schlachtergebniss der beiden Kühe angenommenen ursprünglichen Inhalt, und das Mittel der beiden sehr ähnlichen Zahlenreihen ist folgendes:

C	6,361	Pfd.
H	0,831	—
O	5,314	—
N	0,174	—
Asche	0,915	—
	13,595	—

Von dieser Summe, welche also thatsächlich an die Stelle obiger angenommener 18 Pfd. tritt, sind nun *Grouven*'s obiger Annahme gemäss $^4/_6$ Koth, $^2/_6$ assimilirt, und zwar täglich $^1/_6$ Koth und vom ersten bis zum fünften Hungertage (excl.) von $^4/_{30}$ bis $^1/_{30}$ abnehmend täglich assimilirt: das giebt für die vier ersten Hungertage:

	Koth.	Assimilirt.
1. Tag	2,266	1,812
2. —	2,266	1,359
3. —	2,266	0,906
4. —	2,266	0,453

Die wirkliche Kothlieferung der Ochsen entsprach den Voraussetzungen in so weit, als der eine Ochse im Ganzen fast genau so viel Koth lieferte, als, bei 22 % Trockensubstanz des Strohkoths, erwartet wurde, während der andere ein Paar Pfund zu wenig lieferte, was auf kräftigere Verdauung dieses Thieres geschoben wird, für welches dem Stroh eine etwas grössere Verdaulichkeit als 50 % hätte beigelegt werden sollen. Was die zeitlichen Verhältnisse betrifft, so erfolgte die Koth-

entleerung unregelmässig, worin der Verf. aber keinen Widerspruch zu der von ihm angenommenen Regelmässigkeit der Processe im Darm erkennt, indem er Kothproduction und (von Zufälligkeiten abhängige) thatsächliche Kothentleerung unterscheidet: die Unregelmässigkeit der letztern veranlasst zu Correctionen des Lebendgewichts.

Es wurde nun der während der Inanition entleerte, und sämmtlich als von den ersten vier Tagen stammend angenommene Koth analysirt und subtrahirt von obiger Summe des vom Darminhalt Verschwundenen, der Rest war das, was vom Mageninhalt während der vier Tage assimilirt worden war.

Im Mittel hatten darnach die beiden Ochsen 5,15 Pfd. Trockensubstanz assimilirt (5,48 und 4,21 Pfd.; 40 % und 32 % des trocknen Futters), und zwar bestanden diese 5,15 Pfd. nach directer Ermittlung des Fettes und der Holzfaser (sofern diese im Koth und in der Summe von Koth und Assimilirtem bestimmt waren) und nach dem auf Proteinstoffe berechneten Stickstoffgehalt aus:

0,421 Pfd. Proteinstoffe
0,316 — Fett
2,130 — Holzfaser
2,283 — eines vorläufig als Kohlenhydrat bezeichneten Restes, der aber eine vom Kohlenhydrat wesentlich abweichende Zusammensetzung hatte.

Die Stoffwechselgleichung für die Ochsen während der Inanition wird nun folgendermassen aufgestellt.

Als consumirt:

1. Die für das betreffende Thier wie angegeben ermittelte totale zum Verschwinden aus dem Darm gekommene Trockensubstanz + dem Wasser, welches der Koth führte.
2. Das Trinkwasser, welches die Thiere während der Inanition einnahmen.
3. Eine Quantität vom Thierleib zugeschossenes Fleisch, welche berechnet wird nach der Stickstoffmenge, die nöthig ist, um den Stickstoffgehalt von Nr. 1. zur Höhe des Stickstoffgehalts der Ausgaben zu ergänzen.
4. Eine Quantität Salze, gleichfalls als vom Thierleib zugeschossen berechnet durch Subtraction des mit Nr. 1, 2 und 3 gegebenen Salzgehalts von dem Salzgehalt der Ausgaben.
5. Ein Posten, welcher folgendermassen gefunden wird: Das Körpergewicht hat am Ende der Inanition abgenommen; von diesem Gewichtsverlust ist schon ein

Theil einnahmlich in Rechnung gestellt, nämlich Nr. 1, ferner Nr. 3 und Nr. 4; wird die Summe dieser Posten vom Totalgewichtsverlust subtrahirt, so bleibt ein Rest dieses Gewichtsverlustes, welcher stickstofflos und salzfrei sein muss, und welcher entweder Fett des Thierleibes, oder Wasser, oder beides sein kann, und dessen Beschaffenheit mit Sicherheit nur ermittelt werden könnte, wenn Respirationsversuche über den durch denselben etwa zu deckenden Kohlenstoff Auskunft gäben. Ohne Respirationsversuche, wie hier, können nur sehr weitläufige Ueberlegungen die Bestandtheile dieses Postens wahrscheinlich machen.

Als Ausgabe oder Production:

1. Die abgeworfenen Haare, über deren Menge *Gr.* experimentelle Ausmittelungen gewonnen hat.
2. Der Harn.
3. Der Koth.
4. Die Differenz zwischen der Summe vorstehender drei Ausgabeposten und der Summe der Einnahmen oder der Consumtion: diese Differenz wurde als Perspiration verausgabt, es können in derselben den vorhergehenden Rechnungen nach weder Salze noch Stickstoff auftreten, die ja schon abgeglichen wurden. Die Bestandtheile dieses Postens sind quantitativ natürlich wesentlich durch die Annahmen über den fünften Einnahmeposten mitbedingt.

Ein Theil dieses Perspirationspostens ist solches Wasser, welches nicht erst im Körper durch Oxydation entstand; die Menge dieses perspirirten Wassers fällt natürlich dann am kleinsten aus, wenn der fünfte Consumposten ganz als Fettzuschuss gerechnet wird, weil, was etwa davon nicht als Fett gerechnet wird, Wasserzuschuss sein würde; der Rest des Perspirationspostens ist Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff aus organischen Verbindungen, von denen erstere beiden verbunden theils mit ebengenanntem Sauerstoff, theils mit dem in die ganze Rechnung nicht eingehenden respirirten Sauerstoff als Kohlensäure und Wasser austreten.

Die Sache liegt nun thatsächlich so, dass man über die Constitution des fünften Consumpostens nichts Sicheres weiss und ebensowenig über die des vierten Ausgabepostens, welches Beides dadurch ausgedrückt ist, dass man nicht weiss, wie viel nicht erst im Körper entstandenes, sondern bereits vorhandenes Wasser perspirirt wurde. Der Verf. stellt nun über diese Frage p. 152 bis 156 Ueberlegungen an, deren Triftig-

keit dem Ref. schlechterdings unverständlich geblieben ist; darin wird zunächst für den einen der beiden Ochsen, für welchen die Untersuchung im Detail geführt mitgetheilt wird, abgeleitet, dass er im Laufe eines Tages eine gewisse Quantität (4,75 Pfd.) bereits vorhandenen Wassers perspirirt habe, und zwar meint der Verf. durch solche Annahme der Wahrheit am Nächsten zu kommen, weil, wenn er eine geringere Menge (wobei der fünfte Consumposten ganz als Fett auftreten würde) annimmt, die dann sich berechnende Quantität von Wärmeeinheiten etwas zu hoch ihm erscheint, und weil bei Annahme einer grössern Menge perspirirten Wassers ihm der Verbrauch organischer Verbindungen bei diesem Ochsen zu hoch gegenüber dem zweiten hungernden Ochsen erscheint: bei diesem zweiten Ochsen aber glaubt der Verf. gar keine Perspiration vorhandenen Wassers rechnen zu dürfen, weil ihm der dabei resultirende Fettconsum schon ein minimaler zu sein dünkt. Dies ist neben der Beurtheilung, ob das Trinkwasser in angemessener Menge aufgenommen wurde, so viel Ref. erkennen kann, das Wesentliche der *Grouven*'schen Reflexion; darin aber werden als Maassstab zur Beurtheilung der Verhältnisse bei dem ersten Ochsen lauter Grössen herbeigezogen, welche selbst in völlig gleichem Maasse unbestimmt sind, wie das, was bemessen werden soll. Der zweite Ochse ist ja durchaus dasselbe Problem, wie der erste, und die Ermittelung einer Norm für die täglich producirten Wärmeeinheiten ist ja gerade der Zweck der Inanitionsversuche.

Ist nun einmal behauptet worden, wie viel der Ochse durch Perspiration von bereits als solchem vorhandenen Wasser verliert, dann ergiebt sich natürlich, wie viel in dem fünften Einnahmeposten das zugeschossene und verbrannte Fett ausmacht, denn die Summe des Koth- und Harnwassers und jenes perspirirten Wassers in Vergleich gestellt mit den bekannten Wassereinnahmen (als welche die des ersten, zweiten und dritten Einnahmepostens gelten) ergiebt eine Quantität Wasser, die der Thierleib noch extra zugeschossen hat, und unter p. 157 entwickelter Berücksichtigung eines Wassergehalts des Fettgewebes berechnet sich dann, wie viel Wasser in dem 5. Einnahmeposten enthalten ist, und der Rest desselben ist Fett. In dieser ganzen, einflussreichen Rechnung ist aber in der That kein sicherer Ausgangspunkt.

Ist nun auf diese Weise die ganze Summe der Einnahmen nach Wasser, Asche und den vier Elementen der organischen Verbindungen specificirt, so resultirt dann bei Subtraction der Summe der greifbaren Ausgaben und des nun fixirten (Kör-

per-) Wasserpostens der Perspiration eine dadurch ihrerseits gleichfalls fixirte Quantität Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff der Perspiration, für welche der zur Bildung von Kohlensäure und Wasser noch fehlende Sauerstoff ergänzt wird, und nach der Menge dieses hinzugerechneten Sauerstoffs wird die Quantität producirter Wärmeeinheiten berechnet. Da aber jener Kohlenstoff und Wasserstoff der Perspiration zum Theil aus Fett, zum Theil aus Kohlenhydrat-ähnlichen Verbindungen, zum Theil aus Eiweisskörpern stammt, so berechnet *Grouven* die Wärmeeinheiten nach einer gewissen Mittelzahl, indem er p. 92 einerseits die Sauerstoffmengen berechnet, welche die Gewichtseinheit Fett, Stärke, Zucker, Eiweiss zum vollständigen Verbrennen bedarf (wobei ohne nähere Begründung auf 100 Pfd. Fleisch für den Rinderstoffwechsel 8 Pfd. Harnstoff und 1 Pfd. Hippursäure mit sämmtlichem Stickstoff jener abgerechnet werden), anderseits die dabei producirten Wärmemengen und dann die auf die Gewichtseinheit Sauerstoff, sofern er entweder Fett oder Stärke u. s. w. oxydirt, fallenden Wärmemengen ableitet; letztere sind verschieden je nach der Natur der verbrannten Substanz, und aus ihnen wird eine gewisse Mittelzahl abgeleitet, unter Berücksichtigung, dass in dem Ochsen die in der Zeiteinheit verbrannte Substanz wohl zur Hälfte aus Fett, zur Hälfte aus anderen organischen Verbindungen bestehen werde. So kommt *Grouven* zu der Zahl von 3360 Wärmeeinheiten, welche er ein für alle Mal auf 1 Pfd. im Ochsen fixirten Sauerstoff berechnen will (p. 93).

Jener erste Ochse (1005 Pfund Anfangs-Nettogewicht) perspirirte nun täglich im Mittel jener acht Hungertage bei 11° R. nach Maassgabe der angedeuteten Berechnungen

9,32 Pfd. Kohlensäure,
3,32 Pfd. Wasser aus organischer Substanz,
4,74 Pfd. Wasser der Nahrung oder des Körpers,

und brauchte dazu ausser dem aus organischer Substanz disponiblen Sauerstoff 9 Pfd. täglich, welche (indem der Verf. gegen die Abrede statt 3360 W. E. 3300 setzt) 29700 W. E. entsprechen.

Für diesen Ochsen berechnet *Grouven* dann noch die Einnahmen und Ausgaben für die ersten vier Hungertage und für die letzten vier Hungertage für sich, an welchen letzteren der Annahme nach der ursprüngliche Darminhalt ganz verarbeitet war, und also reiner Hungerzustand herrschte. Den Fettzuschuss des Thieres in jeder dieser beiden Perioden glaubt der Verf. berechnen zu können, indem er jene obige Zahl täglich producirter Wärme zum Grunde legt und nach

Massgabe des in der ersten Periode höhern, in der zweiten Periode geringern Körpergewichts darnach den Wärmebedarf (nach einer schon im Bericht 1859 p. 391 nach *Henneberg* erwähnten Proportion) berechnet und diesen durch Fett deckt! —

Wenn man auf so unsichere Unterlagen immer weiter bauen mag, dann ist allerdings, wie der Verf. ausruft, „die Aufstellung der Stoffwechselgleichungen ein Leichtes!"

Im reinen Hungerzustande soll, so findet *Grouven*, ein 1000pfündiges Rind bei 11° R. täglich 2,84 Pfd. Fleisch und 3,11 Pfd. Fett consumiren, vorausgesetzt, dass ihm das Wasser mit 8—10 Pfd. täglich ersetzt wird.

Der Verf. theilt nun noch neun fernere Inanitionsuntersuchungen bei Ochsen mit, die alle in derselben oder in ähnlicher Weise wie jene erste geführt werden. Die Ergebnisse sind sämmtlich in jenen wichtigen Punkten durchaus unsicher, denn die Abschätzung des perspirirten Wassers und des consumirten Fettes ist immer gewissermassen Gefühlssache, wie es der Verf. selbst bezeichnet, wenn er sich z. B. des Ausdrucks bedient, dass er mit der Fixirung eines Postens zu dem und dem Betrage das Richtige zu treffen glaube, oder dass die Ansätze der Gleichungen gut gegriffen seien, weil ihm das Resultat angemessen scheint.

Die 10 Hungerversuche ergeben nun zunächst 10 sehr differente Zahlen für die von einem hungernden Ochsen täglich producirten Wärmemengen; es sind aber auch verschieden die Körpergewichte, die Stalltemperaturen und, nach des Verfs. Berechnung, die Grösse der Wasserperspiration. Diese drei Factoren influiren wesentlich auf die Wärmeproduction, *Grouven* discutirt dieselben (p. 193 u. f.), um schliesslich eine Reduction der 10 Versuche auf gleiches Körpergewicht, gleiche Temperatur und gleiche Wasserperspiration vorzunehmen.

Die (zwischen 8°,4 und 13°,8 R. wechselnde) Temperatur der Luft bringt der Verf. zuerst in Beziehung zur Kohlensäureexhalation, über welche Beziehung Ausmittlungen vorliegen, und setzt dann die Wärmeproduction bei zwei verschiedenen Temperaturen in dasselbe Verhältniss, wie die Kohlensäureproduction bei den beiden Temperaturen. Für die Verdampfung von 1 Pfd. Wasser werden 564 Wärmeeinheiten angesetzt.

Für die Menge des gesammten Perspirationswassers stellen sich sehr bedeutende Differenzen in den Berechnungen heraus, z. B. ein Mal 2,63 Pfd., ein ander Mal 13,54 Pfd. im Tage.

Wovon solche enorme Unterschiede in der Wasserperspiration (mit denen die Temperaturunterschiede nicht parallel gehen) abhängig sein sollen, dafür giebt *Grouven* keine befriedigende Erklärung: er meint, es handle sich dabei wohl um die besondere Individualität eines Thieres und bei den grösseren Werthen der Wasserperspiration um temporär verstärkte Oxydationsprocesse, die einen Wärmeüberschuss erzeugten, der durch das Mittel verstärkter Wasserperspiration abgeleitet werde.

Die Reduction wird vorgenommen auf 900 Pfd. Körpergewicht, 12° R. und 7 Pfd. Wasserperspiration, und dann ergeben sich 10 Werthe für die tägliche Wärmeproduction, welche weit geringere Unterschiede darbieten, welche sämmtlich zwischen 24400 und 29080 liegen; erstere Zahl unterdrückt der Verf., weil sie ihm noch zu klein erscheint, dann wird die Zahl 25000 die untere Grenze, und die Mittelzahl ist 26820 Wärmeeinheiten für den bei 12° R. hungernden, aber getränkten Ochsen von 900 Pfd., der 7 Pfd. Wasser perspirirt. Die Zahlen stimmen zwar merkwürdig überein, aber man darf sich dadurch nicht verführen lassen, an ihre Richtigkeit zu glauben, denn sie beruhen auf zum Theil ganz willkürlichen Ansätzen in den Rechnungen.

Die 10 Inanitionsversuche nun, von denen im Vorstehenden die Rede war, waren zum Theil an denselben drei Ochsen angestellt, an welchen die späteren Fütterungsversuche mit Stroh und mit verschiedenem Beifutter angestellt werden sollten: für diese Fütterungsversuche sollte nun die bei den Inanitionsversuchen berechnete tägliche Wärmeproduction nutzbar gemacht werden, so zwar, dass der Verf. die für einen der Fütterungsversuche (bei welchen allen unzureichende Nahrung gegeben wurde) producirte Wärme nach jenen Zahlen berechnen will, um dann mit Hülfe der postulirten Wärmeproduction jenen unbekannten Einnahmeposten, das vom Thier zugeschossene Fett berechnen zu können. Die Fütterungsversuche aber fanden statt bei anderer Stalltemperatur, bei anderem Körpergewicht und bei anderer Wasserperspiration der Ochsen gegenüber den Hungerversuchen, welche drei Momente auf die Wärmeproductionszahl wirken. Die Temperatur und das Körpergewicht lassen sich, wie schon angegeben, in Rechnung bringen; man sollte aber meinen, an der Wasserperspiration müsse die Auswerthung scheitern, weil ja die Gesammtwasserperspiration erst dadurch bekannt wird, dass man erfährt, welche Zusammensetzung die indirect (durch Subtraction) gefundene Gesammtperspirationsausgabe hat, oder dadurch, dass

man erfährt, wie viel stickstofflose Substanz das Thier im Ganzen oxydirt hat: diese Unbekannte aber soll ja nun gerade mit Hülfe jener a priori zu berechnenden Wärmeproductionszahl gefunden werden.

Der Verf. weiss sich in ganz eigenthümlicher Weise zu helfen, nämlich folgendermassen: Ochse I und II haben jeder zu drei Hungerversuchen gedient; werden nun für diese einzelnen Versuche neben einander gestellt:

a) Die Zahl für tägliche Gesammtperspiration, welche einfach gefunden wird durch Subtraction von Harn- und Kothgewicht von der Summe der Tränke und des verschwundenen Körpergewichts;
b) das perspirirte Wasser, welches als solches schon im Thier vorhanden war;
c) die Differenz a — b, welche also Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff organischer Substanz ist,
d) das aus dem Wasserstoff von c gebildete und perspirirte Wasser,

so zeigen sich die Werthe von c = a — b und von d für je ein Thier ziemlich gleichgross in den je drei Hungerversuchen, bei grosser Verschiedenheit der Werthe von a und der Werthe von b. Für den dritten für die späteren Fütterungsversuche bestimmten Ochsen leitet *Gr.* das gleiche Resultat ab, indem er, da an diesem Thier nur ein Hungerversuch angestellt wurde, zwei Versuche an einem andern Ochsen zur Vergleichung unterschiebt, sofern die beiden Thiere gleiche Individualität besessen haben sollen.

Also *Grouven* kommt zu dem Resultat, dass jene Grössen c und d bei einem Individuum constante Grössen seien und berechnet daher fortan für je ein Individuum jener drei Ochsen das Gesammtperspirationswasser (b + d) aus der Gleichung (b + d) = a — c + d, worin a in angegebener Weise sofort bekannt ist, und worin also c und d als constante Grössen, abgeleitet als Mittelzahlen aus der eben erörterten Zusammenstellung je dreier Hungerversuche für jeden Ochsen als bekannt angenommen werden. Natürlich ist mit diesen Annahmen indirect auch die Menge des vom Thier zur Ergänzung der Perspiration zugeschossenen Fettes als bekannt angenommen. Man darf aber nicht aus den Augen verlieren, dass jene Uebereinstimmung der Werthe für c und d bei je einem Hungerochsen wesentlich ja auf den glücklichen Griffen des Verfs. beruhet, mit denen er die Gleichungen angelegt hat. Die ganze Ableitung beruhet also auf Tâtonnement, und nun sollen

gar diese Zahlen als Normen gelten für ganz andere Ernährungszustände des Thieres.

Sobald also nun bei den späteren Fütterungsversuchen durch Subtraction des Koth- und Harngewichts von der Einnahmesumme die Gesammtperspirationsausgabe a bekannt ist, so subtrahirt *Gr.* einfach die Constante c, addirt die Constante d, findet damit die Gesammtwasserperspiration des Thieres, braucht aber auch nur ganz einfach die Gesammtperspiration zu kennen, berücksichtigt noch Temperatur und Körpergewicht, findet die Wärmeproduction und — das Weitere zur Aufstellung der Gleichung ist wieder ein Leichtes!

So sind denn nun auf pag. 204 und 205 für jene drei Ochsen die sogen. Wärmeconsumtabellen entworfen, in denen man für die Temperaturen von 7—16° R. und für Körpergewichtsschwankungen, wie sie bei den drei Thieren vorkamen, die Zahl der täglich producirten Wärmeeinheiten findet bei einer Gesammtperspiration, wie sie für jeden der an den drei Ochsen angestellten Versuche „als gute Mittelzahlen dastehen". Nach diesen Tabellen wird bei allen weiteren Versuchen gerechnet. „Ueber das Zutrauen, welches die nach vorstehenden Tabellen erhaltenen Resultate verdienen," — so sagt der Verf. selbst, — „kann ein Jeder urtheilen, da er genau weiss, wie wir dazu gelangt sind." „Die Fehler der Zahlen liegen" — dies ist freilich eine sehr richtige Bemerkung — „in der Methode und waren ohne Mithülfe eines Respirationsapparats nicht zu beseitigen." Schlimm ist nur, dass man gar nicht weiss, wie gross die Fehler sind, obwohl der Verf. „glaubt", er könne mit jenen Wärmegrössen den wahren täglichen Stoffumsatz seiner stets auf unzureichende Rationen angewiesenen Ochsen bis auf plus minus $^1/_5$ Pfd. Fettgewebe richtig berechnen! Soweit der wesentliche Inhalt des neunten Abschnitts des Buches, den der Verf. an einer Stelle nicht mit Unrecht den „entsetzlichen" nennt.

Der Respirationsapparat, welchen *Grouven* in seinem Buche beschreibt, konnte zu den Versuchen noch nicht benutzt werden; wir haben von der Einrichtung des Apparats und den damit angestellten Vorversuchen oben schon berichtet. *Grouven* erkennt die Nothwendigkeit der directen Bestimmung der Perspiration und ihrer Bestandtheile an, spricht es auch geradezu aus, dass bei Versuchen mit Erhaltungsfutter oder bei auf Fleisch- und Fettproduction gerichteten Ernährungsweisen die Rechnung ohne Hülfe des Respirationsapparats gar nicht zu machen ist; aber er ist überzeugt, dass für die Fälle, in denen die Thiere unzureichendes Futter erhalten, in denen

sie also vom eigenen Leibe zuschiessen müssen — und um solchen Fall sollte es sich zunächst immer handeln, — die oben erörterte Berechnungsmethode mit Zugrundlegung jener constanten Wärmeproductionsgrössen anwendbar sei. Wenn man dies zugeben wollte, trotzdem dass ein absolut hungerndes Thier, also ein zum reinen Fleischfresser gemachter Ochse, doch noch nicht zu identificiren ist mit einem nicht ausreichend ernährten, so müsste doch wenigstens erst die Richtigkeit jener als constante Werthe angenommenen täglichen Wärmeproductionsgrössen feststehen: dass aber dies der Fall sei, erhellt aus den Rechnungen *Grouven*'s um so weniger, je weiter in das Detail dieser Rechnungen man eingeht.

Grouven selbst hebt schon hervor, dass nach den Ergebnissen einiger (späterer) Respirationsversuche mit einem Ochsen die von ihm aufgestellten und benutzten Zahlen für die tägliche Wärmeproduction zu gross „sich gestaltet" zu haben scheinen, damit auch die Zahlen für Fettproduction, und so muss er selbst schon von der seinen absoluten Grössen beigelegten Bedeutung nachlassen, zufrieden mit der Bedeutung relativer Werthausdrücke für verschiedene Futterarten, worauf wir unten kommen werden.

Die Hauptaufgabe, welche *Grouven* durch seine Untersuchungen lösen wollte, war die, den sogen. Nähreffect einer Anzahl Nährstoffe, und zwar zunächst stickstoffloser, wie Zucker, Stärke, Dextrin u. s. w. zu ermitteln. Es wird weiter unten sich herausstellen, was mit dem Ausdruck Nähreffect verstanden werden soll. Da nun beim Wiederkäuer diese Nährstoffe nicht für sich allein verabreicht werden können, sondern das Thier daneben ein sogen. Volumfutter verlangt, so entschloss sich *Gr.*, als solches Roggenstroh zu verabreichen (daneben stets eine gewisse Menge Kochsalz, $^1/_{10}$ Pfd.). Es musste also zuerst ermittelt werden, wie sich der Stoffumsatz bei Fütterung mit reinem Roggenstroh, ohne Beifutter, gestaltet; die Ochsen frassen, wenn sie von jenem Beifutter erhielten, nicht mehr als 5 bis 6 Pfd. Stroh täglich, eine unzureichende Nahrung, bei welcher sie vom eigenen Leibe zuschiessen mussten. Da aber die Thiere nicht jeden Tag genau die gleiche Menge Stroh frassen, so wollte *Grouven* feststellen, wie gross der Nähreffect der Gewichtseinheit Stroh sei, d. h. der Nähreffect eines Pfundes, nämlich wie viel Fleisch und Fett des eigenen Leibes durch 1 Pfd. Stroh erspart werde. Zu diesem Zweck also wurden die Hungerversuche, von denen berichtet wurde, an denselben Ochsen angestellt, denen dann zunächst reines Stroh gereicht wurde, um so zu erfahren, wie

viel sie weniger an eigener Leibessubstanz zuschiessen, wenn sie eine gewisse Quantität Stroh aufnehmen. Wie die Berechnung angestellt wurde, ist nach dem bei den Hungerversuchen Angegebenen bekannt: was die Thiere an Stickstoff im Harn und Koth mehr ausgeben, als in dem Stroh einnehmen, wird auf zugeschossenes Muskelfleisch berechnet, und was dieser Zuschuss weniger beträgt, als bei Inanition, das ist der eine Factor des Nähreffects einer gewissen Quantität Stroh; der andere Factor dieses Nähreffects ist Fett. Der Fettzuschuss des Thieres wird gefunden, indem *Grouven* in seinen oben erwähnten Wärmeconsumtabellen findet, wie viel Wärmeeinheiten der Ochse bei gewisser Temperatur, gewissem Körpergewicht und gewisser Gesammtperspirationsgrösse produciren muss, indem dann der im Harn und Koth verausgabte Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff von den unter Hinzuziehung des Fleischzuschusses bekannten Einnahmegrössen dieser Elemente subtrahirt wird, bleibt ein Rest für Perspirationsausgabe, die durch diesen Posten repräsentirte Wärmemenge muss nun auf jene durch die Wärmeconsumtabelle postulirte Grösse ergänzt werden, und diese Ergänzung fällt auf das vom Thier zugeschossene Fett.

Es werden nun im 11. Abschnitt eine Anzahl solcher Versuche und Berechnungen mit reiner Strohfütterung bei jenen drei Ochsen mitgetheilt, auf welche hier im Einzelnen natürlich nicht eingegangen werden kann. Das Endresultat findet sich auf pag. 336, wo für jeden der drei Ochsen durch Subtraction des für Strohfütterung berechneten Fleisch- und Fettzuschusses von dem Zuschuss im Hunger gefunden wird, was ihm eine gewisse Menge Stroh erspart hat; wird darnach berechnet, wie viel 100 Pfd. Roggenstroh einem Ochsen gelten, so ergeben sich für jedes der drei Thiere besondere Werthe; es gelten nämlich 100 Pfd. Stroh dem ersten Ochsen = 15,8 Pfd. Fleisch und 19,7 Pfd. Fettgewebe, dem zweiten Ochsen = 29,7 Pfd. Fleisch und 16,3 Pfd. Fettgewebe, dem dritten Ochsen = 16 Pfd. Fleisch und 24,1 Pfd. Fettgewebe.

Bezüglich dieser so bedeutenden Verschiedenheit der herausgerechneten Nähreffecte des Strohs bei den drei Thieren bemerkt *Gr.* beiläufig, dass sie von der ungleichen Verdauungsgabe der Thiere für das Protein und die stickstofflosen Stoffe des Strohs herrühre.

Aber auch nicht für ein bestimmtes Thier ist die betreffende dieser Zahlen für den Nähreffect des Strohs bei andern Versuchen, in denen neben dem Stroh noch andere Stoffe verabreicht werden, zu benutzen, denn *Grouven* erkannte, was

schon frühere Versuche, wie die von *Henneberg*, ergeben haben, dass auf die Ausnutzung des Strohs das Beifutter von grossem Einfluss ist, der „Nähreffect" des Strohs ist also durchaus keine constante Grösse.

Ferner aber musste *Grouven* sich auch überzeugen, dass bei den Rindern die Hungerversuche in der That gar nicht direct mit Fütterungsversuchen im Vergleich gestellt werden können. Der aus solchem Vergleich nämlich berechnete Nähreffect des Strohs enthält viel mehr stickstoffhaltige Substanz, als in Wirklichkeit aus dem Stroh assimilirt wurde, mit anderen Worten, die Ochsen setzten bei Strohfütterung viel weniger stickstoffhaltige Substanz um, als im Hungerzustande. Der Verf. meint, es sei diese merkwürdige Thatsache darin begründet, dass bei Inanition der eingeathmete Sauerstoff viel energischer an die Proteingewebe trete, als bei Strohfutter, dessen assimilirte stickstofflose Theile dem Sauerstoff zunächst als Beute dienen und die Proteingewebe schützen. In der That der hungernde Ochse ist ein Fleischfresser und kann somit überhaupt gar nicht mit einem gefütterten Ochsen, d. i. einem Pflanzenfresser, unmittelbar in Vergleich gestellt werden.

In wie weit beide Thiere oder beide Zustände bei einem Pflanzenfresser verglichen werden können, das müssen erst Versuche ad hoc ergeben, und es ist offenbar durchaus falsche Methode, irgend welche Normen des Stoffwechsels für einen Pflanzenfresser aus Inanitionsversuchen ableiten zu wollen. Für den Fleischfresser, für den Hund, liegt ja die Sache ganz anders; dieser bleibt Fleischfresser, wenn man ihn hungern lässt, und man kann eher erwarten, aus Inanitionsversuchen Regeln abzuleiten, die eine Gültigkeit auch bei Zufuhr von Fleischnahrung haben; auf den Pflanzenfresser durfte diese Untersuchungsmethode in dem gleichen Sinne keine Anwendung finden.

In der That musste sich *Grouven* überzeugen, dass sowohl das Bemühen, einen constanten Nähreffect des nothwendigen Volumfutters, des Strohs, auszumitteln vergeblich war, dass vielmehr der Nähreffect desselben bei jeder Combination mit Beifutter besonders ermittelt werden musste, als auch dass die Methode, den Stoffumsatz bei Inanition zum Grunde zu legen, verlassen werden musste. Der Verf. entschliesst sich also p. 339, den Stoffumsatz beim Hunger zu ignoriren; aber die Wärmeconsumtabellen gelten fort. Nun fragte sich also, wie bei den Versuchen mit Stroh und Beifutter, auf welche es ja schliesslich abgesehen war, der als wechselnd

erkannte Nähreffect des Strohs ermittelt und in Abzug gebracht werden könnte, um eben den Nähreffect des Beifutters finden zu können.

Die Schwierigkeit, welche sich hier in den Weg legt, wird von *Grouven* nicht aufgelöst, sondern wiederum gewaltsam beseitigt, indem auch hier Annahmen gemacht werden, welche unphysiologisch und daher verhängnissvoll für alle davon ausgehenden Ableitungen sind.

Grouven macht sich nämlich zuerst die Annahme, dass der bei Fütterung mit Stroh entleerte Koth keine anderen Bestandtheile enthalte, als Strohreste. Nun findet also *Grouven* zunächst bei reiner Strohfütterung leicht, wie viel die Thiere von den Strohbestandtheilen assimilirt haben, nämlich durch Subtraction des trocknen Koths resp. dessen Elemente Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff von den Elementen des aufgenommenen trocknen Strohs; der Stickstoff des Restes wird dann wieder auf Muskelfleisch berechnet, nach Abzug dieses der Rest des Assimilirten mit Sauerstoff zu Kohlensäure und Wasser ergänzt und nach dem dazu nöthigen Sauerstoff das Fettäquivalent jenes Restes berechnet. Wenn nun neben dem Stroh auch Beifutter (Stärke, Zucker, Dextrin, Wachs u. a.) gereicht wurde, so betrachtet *Grouven* alsdann den Koth auch als ausschliesslich aus Strohresten bestehend, wenn nicht Reste des Beifutters als solche direct in dem Koth nachweisbar waren und dann auch unmittelbar in Abzug gebracht werden konnten; letzteres war nur der Fall bei Wachs und Holzfaser als Beifutter, in allen anderen Fällen nimmt *Grouven* an, dass das Beifutter sämmtlich assimilirt wurde.

So wie es nun in jenem ersten aufgegebenen Versuchsplan die Absicht war, zunächst den Nähreffect einer gewissen Quantität Stroh auszudrücken durch die Quantität Körperbestandtheile, welche bei Strohfütterung weniger als bei Inanition vom Thiere zugeschossen werden, so will *Grouven* nun einen Nähreffect eines Beifutters ausdrücken durch das, was dieses Beifutter erspart an Körperbestandtheilen gegenüber dem Falle der reinen Strohfütterung. Indem also die Strohfütterung jetzt als Vergleichszustand gewissermassen an die Stelle der Inanition in dem früheren Versuchsplan tritt, so muss, wie früher der Verzehr von Körperbestandtheilen, nun der Stoffverbrauch ermittelt werden, der zum Theil durch Stroh, zum Theil durch Körperbestandtheile gedeckt wird. Dies ist, was *Grouven* den Totalumsatz bei Strohfütterung nennt. Verabreichtes Stroh minus Koth liefert den einen

Theil in der Berechnung, das nach Massgabe des Stickstoffüberschusses in den Ausgaben berechnete Fleisch und das nach Massgabe der Wärmeconsumtabellen berechnete Fett, welches das Thier zuschoss, liefert den andern Theil jenes Totalumsatzes, welcher dann im Ganzen auf verbrauchtes Fleisch und Fett berechnet wird. Letztere Reduction soll nämlich den Ausdruck liefern dafür, „wie viel Fleisch- und Fettgewebe das Thier überhaupt umsetzt, wenn es sich in der bei Strohnahrung gültigen Disposition befindet.“ Der Verf. denkt sich also gewissermassen das Thier lediglich zehrend vom eigenen Leibe, aber nun nicht nach Massgabe des Inanitionszustandes, sondern nach Massgabe eines Zustandes mit Fütterung, und zwar mit unzureichender Fütterung; dieser so gedachte Verzehr ist der sogenannte Totalumsatz, der für jene drei Ochsen berechnet wird. Derselbe beträgt im Mittel für einen Tag beim

1. Ochsen (26950 W. E.): 0,950 Pfd. Fleisch und 3,118 Pfd. Fettgewebe,
2. Ochsen (22400 W. E.): 0,721 Pfd. Fleisch und 2,592 Pfd. Fettgewebe,
3. Ochsen (32280 W. E.): 1,542 Pfd. Fleisch und 3,696 Pfd. Fettgewebe.

Wird berechnet, wie viel dieser tägliche Totalumsatz für jeden Ochsen an Procenten Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff enthält (p. 345), so ergiebt sich die Zusammensetzung sehr nahe übereinstimmend für die drei Thiere.

Jene Zahlen für den Totalumsatz bei Strohfutter werden nun fortan als Norm zum Grunde gelegt, so zwar, dass angenommen wird, es gelte dieser Totalumsatz oder Betriebsbedarf auch für den Fall, dass die Thiere neben dem Stroh eines jener Beifutter erhalten, wobei nur noch die nach Gewicht, Temperatur und Perspirationsgrösse sich richtende Wärmeproduction (nach den Wärmeconsumtabellen) in jedem einzelnen Falle berücksichtigt wird, sofern für eine gewisse Quantität Wärmeeinheiten mehr die entsprechende Quantität von verbrauchtem Fett dem Betriebsbedarf zugerechnet wird.

Grouven verfährt nun folgendermassen. Der Ochse erhält z. B. Stroh und Stärke (daneben Wasser und Kochsalz); diese Nahrung ist, wie sie sein soll, unzureichend, das Thier muss vom eigenen Leibe zuschiessen. Was in dem Koth und Harn nebst Haarverlust mehr an Stickstoff ist, als in den bekannten Einnahmen, wird auf zugeschossenes Muskelfleisch berechnet. Nun liefern also der in oben angegebener Weise gefundene assimilirte Theil des Strohs, sodann die Stärke und das eben

berechnete Fleisch eine Summe von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, von welcher die Summe der im Harn und Koth enthaltenen dieser Elemente subtrahirt wird: der Rest verlässt den Körper gasförmig, als Kohlensäure und Wasser. Der zur Bildung dieser noch nöthige Sauerstoff ergiebt, wie früher, die dabei entstehende Wärmemenge; diese wird verglichen mit der Wärmemenge, welche die Wärmeconsumtabelle für das betreffende Gewicht, die betreffende Temperatur und Gesammtperspirationsgrösse (s. oben) verlangt, und das Fehlende als vom zugeschossenen Fett geliefert ergänzt. Nun werden die Elemente des assimilirten Strohs, des zugesetzten Fleisches und des zugesetzten Fettes addirt und die Summe von der Norm für den Totalumsatz (wie oben angegeben) subtrahirt: der Rest ist das, was *Grouven* den Nähreffect der verabreichten Stärke nennt.

Grouven ist in dem Glauben, dass er auf diese Weise experimentell einen solchen Nähreffect der verschiedenen Beifutterarten ermittelt habe: dies ist aber ein grosser Irrthum; denn es ist durch die der Ableitung zum Grunde gelegten Annahmen schon im Voraus bestimmt, was *Grouven* bei der Berechnung finden muss, und die Versuchsdata sind dabei nur insofern von Einfluss, als bei ihrer Benutzung zu einer umständlichen Rechnung, die viel sicherer und kürzer gemacht werden konnte, der Werth für das, was die Rechnung ergeben musste, mehr oder weniger ungenau ausfällt. *Grouven's* Rechnung musste nämlich, so bestimmen es seine Annahmen, nichts Anderes ergeben, als diejenige Gewichtsmenge Fett, welche zur vollständigen Oxydation eben so viel Sauerstoff in Anspruch nimmt, wie die verabreichte Stärke. *Grouven* denkt sich ja, der Ochse würde dann, wenn er die Stärke nicht erhalten hätte, gleichwohl aber nicht mehr Strohbestandtheile assimilirt hätte, als er bei Stärkezusatz assimilirt, auf den fixirten Totalumsatz gekommen sein durch Fleisch- und Fettzuschuss; nun erhält der Ochse eine Quantität Stärke, von der *Grouven* annimmt, dass sie völlig in den Stoffwechsel hineingezogen, vollkommen oxydirt werde; folglich wird er jetzt auf jenen Totalumsatz kommen durch Zuhülfenahme von weniger Fett des Thierleibes, als in dem vorher gedachten Falle, und zwar wird die Differenz an oxydirtem Fett so viel betragen müssen, als dem zur völligen Oxydation der Stärke nothwendigen Sauerstoff entspricht. Die berechnete Grösse des sogenannten Totalumsatzes und des Fettzuschusses vom Thierleibe ist dabei ganz gleichgültig. — Es wird Stroh und Stärke verabreicht; der Koth soll nur Strohreste führen, der

Harn soll nur Umsatzproducte vom Stroh und von Körperbestandtheilen führen, denn die Stärke wird als völlig assimilirt, als völlig oxydirt und durch Perspiration ausgeschieden angesehen; mit diesen Annahmen ist aber die ganze Sache schon entschieden, denn nun fragt *Grouven*, wie viel an Körperbestandtheilen erspart wird durch die Stärke, wenn bei Entbehrung der Stärke eben so viel Sauerstoff in Wirksamkeit tritt, wie der zur Oxydation der Stärke nothwendige: um dies zu beantworten, sind gar keine Fütterungsversuche, keine Wägungen und Bestimmungen nothwendig, denn es handelt sich ganz einfach um die bekannten *Liebig*'schen Respirations-Aequivalente, und *Grouven*'s mühevolle Versuche ergeben nicht etwa experimentell diese Respirations-Aequivalente, sondern die experimentelle Ermittelung ist nur Schein, thatsächlich sind *Grouven*'s „Effecte" nur Resultat einer Rechnung, einer merkwürdigen, weitläufigen Rechnung, die viel einfacher hätte sein können, und die Ergebnisse jener mussten deshalb von den aus der elementaren Zusammensetzung der betreffenden Stoffe sich ergebenden Respirationsäquivalenten mehr oder weniger abweichen, d. h. ungenau ausfallen. Diese Fehlerhaftigkeit der sogen. Nähreffecte oder Respirationsäquivalente ist das Einzige, was das ganz unnöthige Herbeiziehen der Versuche bewirkt hat; wahrscheinlich aber war eben diese Fehlerhaftigkeit der Resultate Schuld, dass *Grouven* nicht die dem Begriffe nach vorhandene Identität seiner Effecte mit den Respirationsäquivalenten erkannte.

Was für das eine Beispiel, Fütterung von Stroh und Stärke, gilt, gilt für alle anderen in gleicher Weise behandelten Fälle, in denen statt Stärke Zucker, Gummi u. s. w. gereicht wurde, auch für diejenigen Fälle, in denen unveränderte Reste des Beifutters (Wachs, Papierfaser, Gummi) im Koth gefunden und in Abzug gebracht wurden, so dass diese Reste so gut wie gar nicht verabreicht waren.

Wenn die gefütterten Beifutterstoffe, wie sie es dem Namen nach sollten, wirklich rein nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestanden hätten, so würde natürlich auch nur ein wahres Respirationsäquivalent oder ein „Effect" in Fett haben resultiren können. *Grouven* findet aber für fast alle Beifutterarten einen „Effect", der neben Fett auch aus Muskelfleisch besteht. Dies rührt daher, dass die meisten der Beifutterarten (Traubenzucker, Stärke, Gummi, Pectin u. a.) unreine Substanzen waren, welche stickstoffhaltige Beimengungen führten; dieser Stickstoff geht nun in der Rechnung auch in Einnahme und deckt, mit den nöthigen übrigen Elementen

lation und Blutbildung mehr erhellen, als es die Forschungen langer Zeiträume bisher vermocht haben.

Von den festen Bestandtheilen des Strohs assimilirten die Ochsen nach *Grouven's* Rechnung 48,8 bis 51,8 %, wobei jedoch wieder zu berücksichtigen ist, dass *Grouven* den gesammten Koth bei reiner Strohfütterung als unverdauete Reste betrachtet und bei Verabreichung von Beifutter gleichfalls bis auf etwaige unveränderte Reste desselben. Dass von der Holzfaser des Strohs ein bedeutender Theil verdauet und aufgenommen wird, wie es *Henneberg* und *Stohmann* beobachteten, fand auch *Grouven;* 70 % der Holzfaser fehlten durchschnittlich im Koth, und erklärt daher *Grouven* die Holzfaser des Strohs geradezu als den am meisten benutzten, als den wichtigsten der Strohbestandtheile. Was die Ausnützung der eiweissartigen Strohbestandtheile betrifft, welche *Gr.* nach dem Stickstoffgehalt des Strohs und Koths berechnet, so wird dieselbe als sehr untergeordnet und für die Praxis zu vernachlässigen veranschlagt, doch kommt hierbei natürlich die genannte irrthümliche Annahme wesentlich in Betracht, als ob nämlich der Koth gar keine stickstoffhaltigen Stoffwechselproducte enthalte. Aus demselben Grunde ist auch offenbar der Schluss nicht unmittelbar zulässig, dass fast alle die dem Stroh zugegebenen Beifutterarten die Verdauung des Strohproteins aufgehoben haben sollen; nur das Wachs soll sich in dieser Richtung förderlich erwiesen haben.

Die Beobachtung, dass die leichtverdaulichen stickstofflosen Beifutter von grossem Einfluss auf die Verdauung der Holzfaser des Strohs sind, so zwar, dass sie dieselbe bedeutend herabsetzen, fand sich evident bestätigt. Traubenzucker und Stärke wirkten in dieser Richtung weit stärker, als Rohrzucker und Dextrin, Pectin gar nicht. Wachs steigerte sogar die Ausnützung der Holzfaser des Strohs, was *Grouven* in Beziehung setzt zu der von *Henneberg* und *Stohmann* beobachteten ähnlichen Wirkung fetter Oele. Sehr eigenthümliche Schlüsse leitet der Verf. darauf hinsichtlich der Constitution und Verdauung der sogen. stickstofflosen Extractstoffe des Strohes ab, was im Original nachzusehen ist.

Roussin stellte bei Hühnern und Kaninchen Versuche an über die Ersetzbarkeit von Mineralbestandtheilen des Körpers durch isomorphe Verbindungen. Ein Huhn erhielt an Stelle des sonst für die Eier gesammelten kohlensauren Kalks natürlich vorkommenden kohlensauren Baryt. Es legte noch einige Eier, hörte aber dann auf zu legen; in den Schalen der letzten Eier fand sich ein zunehmender Barytgehalt. An künst-

lich dargestelltem kohlensauren Baryt starben die Thiere gewöhnlich rasch, wahrscheinlich weil davon zu viel auf ein Mal im Magen aufgelöst wurde.

Nach Darreichung von kohlensaurem Strontian legte ein Huhn zwei Eier, deren Schalen viel kohlensaures Strontian enthielten. (Solche Versuche sind früher schon von *Wiedemann* angestellt worden.) Das Thier wurde aber sehr mager und erholte sich erst, als die Strontianzufuhr unterbrochen wurde. Statt kohlensaurer Magnesia, welche nicht vertragen wurde, reichte *Roussin* gebrannte Magnesia und fand einen bedeutenden Magnesiagehalt in den Eischalen. Dagegen konnte keine Spur von Thonerde, die als Gallert in dem Futter verabreicht wurde, in den Eischalen aufgefunden werden.

Die nach Einverleibung von kohlensaurem Manganoxydul oder Manganoxydul gelegten röthlichen Eier liessen in der Schale leicht Mangan erkennen, dagegen keine Spur in den nach Darreichung von Manganoxyd gelegten Eiern.

Nach Einführung von kohlensaurem Eisenoxydul wurden zum Theil gelbroth gefärbte Eier mit stark eisenhaltigen Schalen gelegt, während das Metall wiederum nicht darin auftrat, wenn es als Oxyd einverleibt wurde.

Ein allmählich an kohlensaures Zinkoxyd bis zu 2 Grms. täglich gewöhntes Huhn legte Eier mit Zink-haltigen Schalen; dasselbe gelang mit allmählich angewöhntem kohlensauren Bleioxyd, und auch Kupfer wurde in den Schalen gefunden, obwohl die Thiere an dem Kupfergebrauch zu Grunde gingen. Kobalt fand sich in grosser Menge in den Eischalen nach Darreichung von kohlensaurem Kobaltoxyd, wobei das Thier 14 Tage sich anscheinend wohl befand, dann aber plötzlich starb. Bei Einführung verschiedener Antimonpräparate konnte keine Spur des Metalls in den Eischalen entdeckt werden.

Roussin erwartete wegen der Isomorphie des Chlor-, Jod-, Brom-, Fluor-Natriums die letzteren drei Salze in den Dotter und das Weisse der Hühnereier, in denen sich viel Chlornatrium findet, übergehen zu sehen, und der Versuch bestätigte die Voraussetzung in dem Maasse, dass sich der Verf. davon Nutzen für die therapeutische Application des Jods etc. verspricht, so fern auch die Eier durchaus keinen fremdartigen Geschmack hatten. Sehr merkwürdig war es, dass bei einigen (nicht den kräftigsten) Hühnern während der Zunahme des Jod- und Bromgehalts im Ei die Kalkschale unvollständig gebildet wurde, so dass dieselbe in einigen Fällen ganz fehlte, wie es auch sonst wohl zuweilen ausnahmsweise vorkommt;

Wärme. Fieber. Entzündung.

Marey, Du thermographe, appareil enregistreur des températures. — Comptes rendus. 1864. II. p. 459.

C. Liebermeister, Klinische Untersuchungen über das Fieber und dessen Behandlung. — Prager Vierteljahrsschrift. 1865. Bd. 85. p. 1.

Fürstenheim, Methode, die Temperatur der Blasenschleimhaut zu messen. Deutsche Klinik. 1864. p. 232.

W. Kernig, Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Wärmeregulirung beim Menschen. Dissertation. Dorpat. 1864.

Schuster, Bemerkungen über die unmittelbare Einwirkung von blutwarmen oder höher als das Blut temperirten Bädern auf den Körper, mit Bezug auf die Aachener Thermen. — Deutsche Klinik. 1864. p. 216. 229. 248.

A. Walther, Zur Lehre von der thierischen Wärme. — Centralblatt für d. medic. Wissenschaften. 1864. p. 801.

C. A. Wunderlich, Ueber die Eigenwärme am Schluss tödtlicher Neurosen. Archiv für Heilkunde. 1864. p. 205.

Th. Billroth, Beobachtungsstudien über Wundfieber und accidentelle Wundkrankheiten. — Archiv für klinische Chirurgie. VI. p. 372.

Traube, Ueber fieberhafte Gesichtsröthe und vermehrte Harnstoffproduction in fieberhaften Krankheiten. Deutsche Klinik. 1864. p. 165.

W. Addison, Pathology of blood and fever. British medical journal 1864. Vol. I. p. 202.

C. Heymann, Zur Ehrenrettung des Harnstoffs. — Deutsche Klinik. 1864. p. 283.

Behse, Beiträge zur Lehre vom Fieber. Dorpat. 1864. (Auszug im Centralblatt für d. med. Wissensch. 1864. p. 524.)

L. Auerbach, Erwägungen über die Ursachen der Fieberwärme. Deutsche Klinik. 1864. p. 209. 224.

C. O. Weber, Ueber Wärmeentwicklung in entzündeten Theilen. Deutsche Klinik. 1864. p. 413. p. 421.

A. Estor et *C. Saintpierre*, Recherches expérimentales sur la cause de la coloration rouge dans l'inflammation. Comptes rendus. I. 1864. p. 625. Journal de l'anatomie et de la physiologie I. p. 403.

Pasteur, Sur la lumière phosphorescente des Cucuyos. Comptes rendus. 1864. II. p. 509.

Carus, Expériences sur la matière phosphorescente de la Lampyris italica. Comptes rendus. 1864. II. p. 607.

M. Schultze, Ueber den Bau der Leuchtorgane der Männchen von Lampyris splendidula. Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde. — 1864.

Marey construirte einen Apparat zum Registriren von Temperaturveränderungen für physiologische Untersuchungen. — In einem halbkreisförmig gekrümmten, einerseits geschlossenen Glasrohr ist durch etwas Quecksilber eine mit Luft gefüllte Kammer abgesperrt; das Glasrohr ist an der Circumferenz eines Rades so befestigt, dass die Mitte des Halbkreises der tiefste Theil ist. Die durch das Quecksilber abgesperrte Luftkammer wird dadurch zum Theil eines Luftthermometers ge-

macht, dass das eine offene Ende eines solchen durch das Quecksilber hineingeführt ist. Dehnt sich die Luft in der Luftkammer aus, so dreht sich, indem das Quecksilber in der tiefsten Stelle verharrt, das Rad, und mit einem Zeiger etc. kann die Excursion vergrössert und verzeichnet werden. Für kurzdauernde Beobachtungen kommen Barometerschwankungen nicht in Betracht. Die Luftkammer kann mittelst des eingeführten Luftthermometers in Communication mit der äusseren Luft gesetzt werden, um unter allen Umständen auf den Nullpunkt des Rades einstellen zu können.

Liebermeister handelt über die Methode der Temperaturmessungen beim Menschen. Als zweckmässigste Applicationsstelle für das Thermometer (mit nicht zu grosser Cuvette) bezeichnet *L.* den Mastdarm, in welchen die Cuvette 2—3 Zoll tief eingeführt wird, gegen Ende der Beobachtung noch etwas weiter, um sich vor Täuschungen durch Kothmassen, in denen die Cuvette stecken könnte, zu sichern, und wo 3 — 4, höchstens 5 — 6 Minuten zur Messung ausreichen. Die Vagina ist ebenso zweckmässig. Die Mundhöhle ist für genaue Untersuchungen nicht geeignet, da abkühlende Luftströmungen nicht leicht zu vermeiden sind, und nach *Liebermeister*'s Beobachtung die Temperatur der Mundhöhle zu sehr von der Temperatur der Umgebung beeinflusst wird.

Aus praktischen Gründen wird die Achselhöhle am meisten benutzt, aber hier ist die meiste Vorsicht und Sorgfalt nothwendig. Bei der Achselhöhle findet der besondere Umstand statt, dass die Applicationsstelle, welche das Thermometer erwärmen soll, selbst erst während der Application (in der nun geschlossenen Höhle) die zu messende Temperatur annehmen muss, denn auch die mehr als andere Hautpartien vor Wärmeverlust geschützte Haut der Achselhöhle besitzt doch für gewöhnlich eine merklich niedrere Temperatur, als das Innere des Körpers. Daher kommt es, dass das Thermometer in der Achselhöhle so viel längere Zeit gebraucht, um sein Maximum zu erreichen gegenüber den vorher genannten Applicationsstellen. Wird die Achselhöhle schon vor Einführung des Thermometers längere Zeit geschlossen gehalten, so sind dann auch hier nur 4 — 5 — 6 Minuten erforderlich, damit das Thermometer seinen höchsten Stand erreicht. Was auf diese Weise in der geschlossenen Achselhöhle gemessen wird, ist nicht die Hauttemperatur, sondern es ist die Temperatur, wie sie $1^1/_2$ bis 2 Zoll unter der Körperoberfläche im Innern herrscht.

Das Verhalten der Blutvertheilung, der Circulation in der Haut ist natürlich von grossem Einfluss auf die Zeit, die nöthig ist, damit die Achselhöhle die Temperatur des Innern des Körpers annimmt.

Im Innern der Achselhöhle selbst sind nach *L.* nicht alle Stellen gleichwerthig für die Anlegung der Cuvette: am höch sten steigt das Thermometer, wenn es dicht hinter dem Pectoralis major möglichst tief eingelegt wird; sowohl weiter vorgezogen, als auch mehr in die hinteren Partien der Achselhöhle gebracht, zeigt das Thermometer eine niedrigere Temperatur an, eine Differenz, die $0^{0},3 - 0^{0},5$ betragen kann.

Es liegt auf der Hand, dass bei der soeben bezeichneten Ursache dafür, dass das Thermometer in der Achselhöhle so lange Zeit braucht, um seinen höchsten Stand zu erreichen, der Kunstgriff, das Thermometer vorher bis ungefähr auf die zu messende Temperatur zu erwärmen, um die Beobachtungszeit abzukürzen, zu Nichts führen kann; nicht das Thermometer, sondern die Achselhöhle müsste vorher erwärmt werden. *Liebermeister* hat sich durch Versuche überzeugt, dass ein vorher erwärmtes Thermometer in der Achselhöhle ebenso viel Zeit gebraucht, nachdem es zuerst gefallen ist, um einen stationären Stand zu erreichen, wie ein nicht erwärmtes. Sehr zweckmässig dagegen ist es, die Achselhöhle vor Einführung des Thermometers längere Zeit geschlossen zu halten.

Zur Messung der Temperatur in der Harnblase (zunächst bei Blasenkatarrh) führte *Fürstenheim* mittelst eines doppelläufigen Katheters, durch dessen eine Abtheilung der Harn entleert wurde, einen Theil einer Thermokette ein, deren eine Löthstelle gerade in der innern Oeffnung des Katheters zu Tage lag, während die andere in Wasser tauchte, dessen mittelst feinem Thermometer gemessene Temperatur so gestellt wurde, dass kein Strom am Galvanometer sich zeigte. Der Verf. empfiehlt die Methode auch zur Messung der Temperatur im Magen, wobei die Schlundsonde an Stelle des Katheters zu treten hätte.

Die Untersuchungen *Kernig's* über Wärmeregulirung knüpfen an *Liebermeister's* Untersuchungen an. Letzterer hatte gefunden, dass bei Steigerung des Wärmeverlustes (durch kalte Bäder) auch die Wärmeproduction eine bedeutende Steigerung erleiden kann, dagegen war es *Liebermeister* nicht gelungen, bei Beschränkung resp. Aufhebung des Wärmeverlustes durch warme Bäder eine Verminderung der Wärmeproduction nachzuweisen (vergl. d. Bericht 1860. p. 408). Gleichwohl aber hatte *Liebermeister* die Vermuthung nicht aufgegeben, dass

eine mässige Beschränkung des Wärmeverlustes, bei welcher eine bedeutende Steigerung der Körpertemperatur vermieden würde, eine Verminderung der Wärmeproduction bewirken könne. Diese Frage suchte *Kernig* zu beantworten und glaubt jene Verminderung der Wärmeproduction unter das gewöhnliche Maass wenigstens sehr wahrscheinlich machen zu können.

Es kam zunächst darauf an, zu ermitteln, wie gross in der Zeiteinheit die Wärmeproduction des Verfs., der alle Versuche an sich selbst anstellte, zu der Tageszeit war, zu welcher die Versuche mit Bädern angestellt werden sollten, bei regelmässiger Lebensweise und gewöhnlicher mittlerer Temperatur der Umgebung. Diese Frage suchte der Verf. in so weit auf indirectem Wege zu beantworten, dass er denjenigen Werth der Wärmeproduction berechnete, welcher als der unterste Grenzwerth angesehen werden konnte. *J. Ranke* hatte den mittlern Werth der täglichen Kohlenstoffausscheidung eines gesunden ruhenden Menschen von 73 Kilogr. zu 211 Grms. angegeben. Entsprechend der nach *Valentin*'s Versuchen von *Helmholtz* gemachten Annahme rechnet *K.* auf diese 211 Grms. Kohlenstoff 12 Grms. Wasserstoff und für beide somit nach *Favre*'s und *Silbermann*'s Zahlen eine Verbrennungswärme von 2118,424 Wärmeeinheiten. Wird diese Quantität = $^9/_{10}$ der Gesammtwärme gesetzt, so berechnet sich für 1 Kilogr. Mensch und für 1 Stunde 1,343 W. E. Diese Zahl stimmt mit der früher nach anderen Daten und Voraussetzungen von *Helmholtz* berechneten, nämlich 1,388 W. E., überein. Wenn für die beiden Personen, auf welche sich die Berechnung von *Helmholtz* und die eben erwähnte Rechnung *Kernig*'s bezieht, *Traube*'s Annahme über die Verbrennungswärme des Kohlenstoffs in Form von Kohlenhydrat und auch des Kohlenstoffs der Eiweisskörper, nämlich 9600, zum Grunde gelegt wird (vergl. d. Bericht 1861. p. 342), und dann unter Benutzung von *Favre*'s und *Silbermann*'s Zahl für die Verbrennungswärme des Wasserstoffs die Rechnung für beide Personen in gleicher Weise ausgeführt wird, so ergeben sich die fast identischen Zahlen 1,4068 und 1,3922 W. E. für 1 Kilogr. und 1 Stunde. *Kernig* verbrannte, der Annahme *Traube*'s entsprechend, Kohlenstoff wesentlich nur in Form von Kohlenhydrat und Eiweiss. Ferner ist hervorzuheben, dass *Kernig* die mit *Traube*'s Zahlen aus den Respirationsproducten allein berechnete Verbrennungswärme nicht mehr als einen noch zu ergänzenden Bruchtheil der Gesammtwärme betrachtet, sondern schon als die Gesammtwärme, weil *Traube* gefunden hatte, dass, wenn er *Dulong*'s Versuche mit seiner Kohlenstoffzahl berechnete, die berechnete

Wärmemenge nahezu die wirklich producirte deckte, so dass also diejenigen Stoffwechselproducte, welche nicht gasförmig den Körper verlassen, nach *Traube* gar keine Wärmeproduction repräsentiren sollen. Wenn man dies für unwahrscheinlich hält, so muss man annehmen, dass jene beiden von *Kernig* mit *Traube's* Zahl berechneten Werthe noch einer gewissen Ergänzung bedürfen, um die Gesammtwärme auszudrücken; die Ergänzung würde aber für beide Zahlen die gleiche sein und also die vom Verf. sehr betonte Uebereinstimmung nicht stören.

Diese Uebereinstimmung der für die beiden Fälle oder Personen berechneten Wärmeproduction ist es nun freilich nicht, was zu betonen war, denn sie ist nicht so merkwürdig, wie es dem Verf. scheint: die ganze Rechnung in dieser oder jener Weise wäre unnöthig gewesen, weil die Uebereinstimmung der Resultate schon von vorn herein darin begründet war, dass *Ranke's* Zahl für die Kohlenstoffausscheidung von 73 Kilogr. Mensch und 24 Stunden fast genau übereinstimmt mit der von *Helmholtz* benutzten *Scharling'*schen Zahl, 36,6 Grms. CO^2 für 82 Kilogr. Mensch und 1 Stunde. 36,6 Grms. CO^2 in der Stunde entsprechen nämlich 240 Grms. C in 24 St. und das giebt für 73 Kilogr., statt 82 Kilogr., 213 Grms. C. (*Ranke* gab 211 Grms. C an). Diese Uebereinstimmung wäre hervorzuheben gewesen, denn alle übrigen in die Rechnungen eingehenden Zahlen sind gleich für beide Fälle oder, wo die Annahmen für die Verbrennungswärme verschieden sind, da wird die Verschiedenheit ausgeglichen, indem, wo *Kernig* mit $^{10}/_{9}$ multiplicirt, *Helmholtz* mit $^{4}/_{3}$ multiplicirte.

Indem *Kernig* von den höheren Werthen, die *Ludwig* (nach *Barral*) und *Nasse* berechneten, glaubt absehen zu dürfen, nimmt er 1,39 W. E. als die von 1 Kilogr. Mensch in einer Stunde durchschnittlich producirte Wärmemenge an. Darnach berechnet der Verf. für sich mit Rücksicht auf Schwankung des Körpergewichts innerhalb eines längern Zeitraums von 57 zu 55,7 Kilogr., 1,32 bis 1,29 W. E. für die Minute, und zwar wahrscheinlich als Minimalwerthe, die in Wirklichkeit übertroffen worden seien.

Die Versuche nun stellte *Kernig* nach zwei schon von *Liebermeister* angewendeten Methoden an: die erste war die, den Körper Wärme an das Badewasser abgeben zu lassen und diese, sofern die Temperatur des Körpers sich nicht änderte, der in derselben Zeit producirten gleichzusetzen; die zweite Methode war die, dem Körper von aussen weder Wärme zuführen noch entziehen zu lassen, und die inzwischen stattge-

fundene Temperatursteigerung multiplicirt mit dem Gewicht und der Wärmecapacität des Körpers (mit *Liebermeister* zu 0,83 angenommen) der producirten Wärme gleichzusetzen.

Für die nach der ersten Methode angestellten Versuche dienten Bäder von 25⁰, 30⁰, 32⁰, 34⁰, 36⁰ C. Da diese Bäder Wärme an die Umgebung abgaben, so musste, um aus der Temperaturzunahme oder überhaupt aus der Temperatur des Badewassers nach dem Bade die Wärmeabgabe des Körpers berechnen zu können, eine Correctur für die Abkühlung ermittelt werden, was in der Weise geschah, dass eine bestimmte Zeitlang vor und nach dem Bade die Abkühlung des Wassers beobachtet und daraus die durchschnittliche Abkühlung für eine Zeiteinheit vor und nach dem Bade berechnet wurde, aus welchen beiden Werthen sich die durchschnittliche Abkühlung für die Zeiteinheit während des (35 Min. dauernden) Bades ergab. Die der Zeit nach mittlere Temperatur des Wassers während des Bades hielt nämlich stets genau das arithmetische Mittel ein aus der mittlern Temperatur während der gleichen Zeit vor und aus derjenigen während der gleichen Zeit nach dem Bade. Die Temperatur des Wassers wurde durch das Mittel aus den gleichzeitigen Temperaturen einer hohen und einer tiefen Wasserschicht bestimmt. Das, was als vom Körper abgegebene resp. producirte Wärme zu berechnen war, wurde zwar für je 5 Minuten als Zeiteinheit zunächst aus den Beobachtungen abgeleitet, aber diese ersten Zahlen, welche unter sich wenig übereinstimmten, wurden nur zur Summirung benutzt und ergaben dann die während des ganzen Bades abgegebenen Wärmemengen, die in dem Maasse der Wahrheit nahe kommen mussten, wie die zur Berechnung benutzte Correctur der Abkühlung den wahren Durchschnitt darstellte.

Die Temperatur des Körpers sollte an der Temperatur der Achselhöhle controllirt werden, welche der Verf. um das Thermometer so zu schliessen verstand, dass kein Wasser eindrang. Abgesehen nun von einigen Versuchen, in denen die Temperatur der Achselhöhle gleich im Anfang des Bades zunahm, war die Temperatur der Achselhöhle in den übrigen Versuchen (mit Ausnahme der Bäder von 36⁰, s. unten) zu Ende des Bades niedriger, als zu Anfang, während doch die Bedingung erfüllt sein sollte, dass die Temperatur des Körpers unverändert blieb. Der Verf. sucht nun nachzuweisen, dass jenes Sinken der Temperatur der Achselhöhle nicht ein entsprechendes Sinken der allgemeinen Körperwärme angezeigt habe, sondern auf lokalen Ursachen beruhet habe. Dafür wird geltend gemacht, dass das Sinken der Temperatur der Achsel-

genug, um etwa den Schluss aus der Vergleichung der nach zwei verschiedenen Methoden angestellten Versuche zu erlauben, dass bei gänzlich aufgehobenem Wärmeverlust die Production angeregt, wieder gesteigert werde, während sie sich vermindere, sobald nur überhaupt noch Wärmeabgabe stattfinde, diese aber sich vermindere. Vielmehr bezweifelt der Verf. die Richtigkeit der Ergebnisse der Versuche nach der zweiten Methode, indem er die Zahlen für zu gross hält. Hier nämlich berücksichtigt der Verf. das Moment, welches er bei der Erörterung der ersten Methode ignorirte, dass nämlich die Temperaturveränderung in der Achselhöhle, d. h. an der Peripherie überhaupt sehr bedeutend von der hier sehr veränderlichen Blut- und Wärmevertheilung abhängig ist: wenn jede Wärmeabgabe von der Haut verhindert ist, so wird eine Ausgleichung zwischen der Temperatur der inneren Theile und der der Haut stattfinden, und es wird die Haut wenigstens eine Zeitlang eine bedeutendere Temperatursteigerung erfahren, als die inneren Theile. Dann aber wird die aus der Temperatursteigerung einer Hautpartie berechnete Wärmeproduction zu gross ausfallen: aus dem entsprechenden Grunde aber wird auch die Berechnung der Wärmeproduction in einem Theile wenigstens der Versuche mit kühleren Bädern zu gering ausgefallen sein.

Schuster beobachtete, dass in Bädern, deren Temperatur die des Mastdarms erreicht oder übersteigt, die im Mastdarm gemessene Temperatur steigt, und zwar nicht nur bis auf die Temperatur des Bades, sondern bis zu 1 — 1,6° C. über dieselbe. Dies kann darin begründet sein, dass die Wärmeersparung resp. Wärmezufuhr die Wärmeproduction im Körper steigert, aber auch blos darin, dass die normale Wärmeproduction bestehen bleibt, der normale Wärmeverlust aber sehr vermindert ist, indem die aus dem Bade vorragenden Körpertheile nicht ausreichen, die Abgabe der Norm gleich zu halten; es könnte endlich sogar die Wärmeproduction gegen die Norm vermindert sein.

An die im Bericht 1862. p. 406 erwähnten Mittheilungen reihete *Walther* eine zweite vorläufige Mittheilung, die thierische Wärme betreffend, welche folgende Sätze enthält. Künstliche Respiration kann ein bis auf + 18 bis 20° C. erkaltetes Kaninchen wieder erwärmen, aber nur um sehr Weniges, denn nur wenn die Temperatur der Umgebung um nicht mehr als 2—3° niedriger war, als die Temperatur des Thieres, hatte die künstliche Respiration Erfolg. Von + 25° C. Eigenwärme an konnte das Kaninchen bei ähnlichen Wärmeverhältnissen

der Umgebung auch ohne künstliche Respiration zur normalen Temperatur zurückkehren, brauchte aber dazu etwa 8 Stunden. Dem Kaninchen konnte die Wärme viel langsamer nur entzogen werden, als einem Winterschläfer, dem Suslik (Atellus spermophilus); dafür aber wurde der Winterschläfer schon etwa in einer halben Stunde und unter weit ungünstigeren Temperaturverhältnissen um so viel durch eigene Wärmeproduction erwärmt, wie das Kaninchen in etwa 12 Stunden. Die Wärmeproduction des Winterschläfers sei grösser, als die des nicht winterschlafenden Nagers. Auch konnte der Winterschläfer bis auf + 4° C. abgekühlt werden und erwärmte sich dann von selbst wieder bis auf + 37° bei einer Temperatur der Umgebung von + 10 bis 12° C.

Der todte thierische Körper giebt seine Wärme sehr viel langsamer ab, als der lebende. Ein todtes Kaninchen so wie ein todter Suslik konnten über 48 Stunden in einem Eiskalorimeter liegen und dennoch in der Bauchhöhle noch eine Temperatur von + 1 bis 2° C. haben. Der Verf. weist auf die Ruhe des todten Körpers in seiner Wärme entziehenden Umgebung hin und auf das Aufhören der Blutcirculation. Verlangsamung der Circulation sei in thermischer Beziehung gleich einer Verminderung des Wärmeverlustes und bei drohendem Wärmeverlust werde in der That die Häufigkeit des Herzschlages vermindert unter gleichzeitiger Contraction der Gewebe und Gefässe an der Oberfläche des Körpers. Auf die bedeutende Abnahme des Wärmeverlustes in Folge des Aufhörens der Circulation machten jüngst *Fick* und *Billroth* aufmerksam zur Erklärung der postmortalen Temperatursteigerung nach Tetanus (vergl. d. Bericht 1863. p. 371).

Thiere, die mit Alkohol, auch solche, die mit Morphium und mit Digitalin vergiftet wurden, sollen nach *Walther* schneller abkühlen, als nicht vergiftete von gleicher Grösse unter gleichen Umständen.

Wunderlich erkennt zwar Dasjenige, was von *Leyden* und von *Billroth* und *Fick* zur Erklärung der Temperatursteigerung bei Tetanus beigebracht wurde (vergl. d. vorj. Bericht p. 370 u. 371), in seiner Bedeutung an, kann jedoch „den Temperaturexcess am Schluss tödtlicher Neurosen" dadurch nicht als erschöpfend erklärt ansehen, und zwar aus folgenden Gründen. *W.* sah bei Kranken trotz heftiger und rasch sich wiederholender Krämpfe die Temperatur keine Steigerung erleiden, so lange die tödtliche Auflösung sich nicht vorbereitete. So war es z. B. bei Epilepsie, bei sehr heftigen tetanusartigen, Tage lang fast ununterbrochen dauernden hysterischen

drückt): also sämmtlicher Harnstoff aus einer sogen. Luxusconsumtion hervorgehend. An der Wärmeproduction soll die Harnstoffbildung (im Anschluss an die Theorie von *M. Traube*) auch keinen oder nur einen sehr geringen Antheil haben. Da könnte man mit *Heymann* den Verf. allerdings wohl fragen, wozu denn im menschlichen Körper täglich 30 Grms. Harnstoff fabricirt werden. Nun werden, fährt *Traube* fort, im febrilen Zustande fast normale Mengen Sauerstoff aufgenommen, den Geweben aber wegen der Contraction der (sämmtlichen) kleinen Arterien in gegebener Zeit weniger Blut (?), also weniger Sauerstoff zugeführt, also erzeuge sich ein Ueberschuss von Sauerstoff im Blute, der vermehrte Oxydation der albuminösen Substanzen im Blute zur Folge habe, somit vermehrte Harnstoffbildung; also: vermehrte Harnstoffbildung bedeutet nicht vermehrten Stoffwechsel, sondern im Gegentheil verminderten Stoffwechsel! Früher hatte *Traube* aus der von *Jochmann* beobachteten Vermehrung der Harnstoffausscheidung die Nothwendigkeit der Annahme vermehrter Wärmeproduction deducirt.

Heymann hält das Ansehen und die Bedeutung des Harnstoffs durch diesen *Traube*'schen Act der Verzweiflung für ernstlich gefährdet und suchte, frei von allem „Harnstofffanatismus", die Einseitigkeit und Unhaltbarkeit jener Betrachtungen in's Licht zu stellen.

Da *Traube* den Harnstoff nicht aus dem Gewebsstoffwechsel (direct oder indirect) entstehen lassen will, so hat auch die Ansicht, welche *Addison* über den Ursprung des Harnstoffs äusserte, nur eine ganz oberflächliche Aehnlichkeit mit *Traube*'s Behauptung. *Addison* meint nämlich zwar auch, dass der Harnstoff im Blute entstehe, und zwar auch in dem engern Sinne im oder aus dem Blute, dass er nicht etwa in dem Verlaufe einer ausserhalb des Blutes, in anderen Geweben begonnenen Stoffmetamorphose seinen Ursprung nehmen soll. Aber dennoch ist *Addisson*'s Meinung sehr wesentlich verschieden von derjenigen *Traube*'s; *Addison* bezieht sich nämlich auf Beobachtungen von *Herberger*, welcher den Gehalt des Blutes an Blutkörpern und zugleich den Harnstoffgehalt des Harns chlorotischer Mädchen bedeutend zunehmen sah bei dem Gebrauch von Eisen, um zu schliessen, dass der Harnstoff Umsatzproduct der Blutkörper sei.

Bei dieser zwar auch völlig unerwiesenen Behauptung, der ja aus jenen vieldeutigen Wahrnehmungen *Herberger*'s noch nicht einmal eine Stütze erwächst, handelt es sich aber doch im Gegensatz zu *Traube*'s Behauptung darum, den Harnstoff

als das Umsatzproduct eines bestimmten Gewebes aufzufassen, welches an Masse sehr bedeutend, als solches eine sehr wichtige und bis zum Tode nie unterbrochene eigenthümliche Function hat, die auch ohne allen Zweifel mit Stoffverbrauch unter Oxydation einhergeht. Die Blutkörper haben und erfüllen ihre Aufgabe im Blute oder vom Blute aus; die von *Traube* als Quelle des Harnstoffs bezeichneten Eiweisskörper des Blutes, bei denen man doch nur an die in der Blutflüssigkeit gelösten denken kann, finden ihre Aufgabe erst ausserhalb des Blutes, und in so weit werden *Bischoff* und *Voit* gewiss auf allgemeine Uebereinstimmung rechnen dürfen, dass diese in der Blutflüssigkeit enthaltenen, zur Ernährung der Gewebe bestimmten Eiweisskörper nicht in solcher Masse und unter allen Umständen schon im Blute der (zwecklosen, Luxus-) Oxydation unterliegen können, um daraus ein Quantum von Umsatzproducten ableiten zu können, wie die ganze täglich producirte Harnstoffmenge.

Bekse fand die Steigerung der Harnstoffausscheidung bei zwei Fieberkranken, der eine mit hektischem Fieber, der andere mit Abdominaltyphus, bestätigt; Beide schieden mehr Harnstoff aus, als der Nahrung nach zu erwarten war, so viel im Verhältniss zu ihrem Körpergewicht, wenn nicht mehr, wie Gesunde bei gemischter Nahrung, obwohl der Typhöse fast Nichts genoss, der Hektische nur sehr wenig.

Die Behauptung *Traube*'s, dass die Temperatursteigerung beim Fieber nicht auf Vermehrung der Wärmeproduction, sondern auf Verminderung des Wärmeverlustes beruhe, bewirkt durch Contraction (Tetanus) sämmtlicher kleinen Arterien der Körperoberfläche (mit welchen zugleich jedoch alle kleinen Arterien des Körpers tetanisch contrahirt sein sollen), wurde von *Auerbach* und *Liebermeister* einer eingehenden Kritik unterzogen, auch von *Billroth* erörtert.

Für die Temperaturerhöhung im Froststadium lassen sich, meint *Liebermeister*, allerdings die Erscheinungen im Sinne der *Traube*'schen Theorie deuten, und auch *Auerbach* will die Temperaturerhöhung im Froststadium als Wärmeersparniss zum Theil wenigstens auf Rechnung der Arteriencontraction setzen, welcher er noch die Compression durch glatte Hautmuskeln hinzufügt, ein Moment, welches *Billroth* ganz besonders hervorhebt, so fern Derselbe bei beginnenden Fieberfrösten an sich selbst immer als erste Erscheinung ein unangenehmes Zusammenziehen der Haut, oft lokal beschränkt, mit Gänsehaut beobachtete.

Für das Hitzestadium dagegen, in welchem sich die peripherischen Körpertheile in einem Zustande befinden, der zum Theil geradezu den Gegensatz vom Froststadium bildet (*Billroth* erinnert auch an ausgebreitetes traumatisches Erysipelas mit lange andauernder Temperaturerhöhung ohne jedes Froststadium), ist *Traube*'s Theorie unhaltbar. Uebereinstimmend führen die Ueberlegungen *Auerbach*'s und *Liebermeister*'s zu dem Schlusse, dass auch eine Ersparung von Wärme, wie sie durch Contraction der Arterien bewirkt werden könnte, durch mehre Umstände so beeinträchtigt werden muss, dass dieselbe nicht ausreicht zur Erklärung der Temperaturerhöhung.

Im Hitzestadium ist die Wärmezufuhr zur Haut grösser, als im gesunden Zustande, und die Bedingungen zur Wärmeabgabe von der Haut sind nachweislich nicht ungünstiger, als im normalen Zustande. Die Wärmeabgabe von der Haut ist im Hitzestadium des Fiebers grösser, als in der Norm. Was das Kältestadium betrifft, so ist es, wie gesagt, fraglich, ob die allerdings verminderte Wärmezufuhr zur Peripherie und die in Folge davon verminderte Wärmeabgabe ausreichend ist, die Erhöhung der Temperatur im Innern des Körpers zu erklären, und hier giebt *Liebermeister* zu bedenken, wie viel dazu gehört, um bei einem Gesunden durch Verminderung des Wärmeverlustes von der Haut eine solche Temperatursteigerung zu bewirken, wie sie beim Fieber vorkommt. — *Liebermeister* hat aber im Verein mit *Immermann* direct den Beweis geliefert, dass die Wärmeproduction im Froststadium des Fiebers gesteigert ist, und zwar folgendermassen.

Da nämlich während der Dauer des Froststadiums die Temperatur des Körpers andauernd steigt, so muss eine grosse Quantität der in dieser Zeit producirten Wärme nicht nach Aussen abgegeben, sondern zur Erwärmung des Körpers verwendet werden; dieser Antheil lässt sich für einen gewissen Zeitraum hinreichend genau bestimmen unter Berücksichtigung des Körpergewichts und der Wärmecapacität. In vielen Fällen nun ergiebt sich, dass dieser zur Erwärmung des Körpers benutzte Theil der producirten Wärme grösser oder ebenso gross ist, als die Gesammtquantität der Wärme, welche unter normalen Verhältnissen während der gleichen Zeit hätte producirt werden sollen. Fälle, in denen jener Antheil kleiner ist, als die eben genannte Vergleichsgrösse, könnten auch beweisend sein, wenn man wüsste, wie viel der Wärmeverlust im Froststadium beträgt.

Liebermeister theilt einige solcher Beobachtungen mit. Es erfolgte z. B. in 30 Minuten eine im Mastdarm gemessene

Temperaturzunahme von 2°,31 C. Die Wärmecapacität des Körpers (57,5 Kilogs.) setzt *L.* wie früher zu 0,83 und es berechnet sich die Quantität von 110,2 (grosse) Wärmeeinheiten, die auf die Erwärmung des Körpers verwendet wurde. Unter normalen Verhältnissen würde jenes Gewicht Mensch in 30 Minuten nur 45 W. E. produciren. Aehnlicher Beobachtungen mehre s. im Original.

Es besteht somit im Fieber eine Steigerung der Wärmeproduction. Der Nachweis der dieser gesteigerten Wärmeproduction zu Grunde liegenden Vermehrung des Stoffumsatzes, wie sie sich durch Vermehrung der Endproducte desselben in den Ausgaben zu erkennen geben müsste, ist, wie *Liebermeister* hervorhebt, bis jetzt noch nicht in vollständiger Weise geführt.

Die Vermehrung der Harnstoffproduction ist durch viele neuere Untersuchungen festgestellt; dieselbe ist in der ersten Zeit fieberhafter Krankheiten eine absolute, später nur noch eine relative. Nicht immer ist Steigerung der Harnstoffproduction in Krankheiten Zeichen allgemein vermehrten Stoffumsatzes; beim Diabetes wird, wie *Liebermeister* hervorhebt, vermehrt Harnstoff ausgeschieden; aber beim Diabetes entgehen die ausgeschiedenen Zuckermengen dem Oxydationsprocess (dem sie sonst, wenn auch in anderer Form, als Zucker, unterliegen, Ref.). Wahrscheinlich aber ist es, dass die Vermehrung des Umsatzes eiweissartiger Substanz beim Fieber Zeichen von überhaupt vermehrtem Umsatz ist.

Auf *Auerbach*'s Ueberlegungen kann im Einzelnen hier nicht eingegangen werden. Derselbe kommt, wie bemerkt, gleichfalls zu dem Resultat, dass die Annahme vermehrter Wärmeproduction im Fieber unabweislich ist, zur Erklärung derselben glaubt aber *Auerbach* nach den vorliegenden Beobachtungen auf eine absolute Vermehrung des Umsatzes der Oxydationsprocesse nicht schliessen zu sollen, sofern namentlich die Kohlensäureausscheidung im Fieber keineswegs vermehrt, sondern sogar vermindert gefunden wurde, auch der Gewichtsverlust des Körpers ihm nicht bedeutend genug erscheint. Vielmehr möchte *Auerbach* versuchen, eine Vermehrung der Wärmeproduction statt aus einer Aenderung der Quantität, aus einer Aenderung der Qualität des Stoffwechsels zu erklären, so zwar, dass auf ein gewisses Mass Körpersubstanz bei der Verbrennung mehr Wärmeeinheiten kommen, als in der Norm. Der Wasserstoff liefert bei der Oxydation über vier Mal so viel Wärmeeinheiten, als der Kohlenstoff, und *Auerbach* sucht die Annahme zu stützen, dass im Fieber

mehr Wasserstoff, wasserstoffreiche Verbindungen, Fett, verbrenne, als in der Norm. Schwinden des Fettes wird als Folge fieberhafter Krankheiten beobachtet, das Fett entwickelt beim Verbrennen im Verhältniss zu seinem Gewicht viel Wärme, und an Stelle des aus den Fettzellen schwindenden Fettes pflegt in diesen Wasser, Serum, aufzutreten, wie denn im Fieber auch meist viel Wasser aufgenommen wird.

Mit Bezug auf die Frage, ob die Temperaturerhöhung beim Wundfieber etwa unmittelbar auf eine gesteigerte Wärmeproduction in dem entzündeten Theile zurückgeführt werden könnte, — eine Ansicht, welche heutzutage namentlich von *Zimmermann* aufrecht erhalten wird, — unternahmen *Billroth* und *Hufschmidt* vergleichende Temperaturmessungen bei einem Hunde, welchem Wunden und Entzündung der Vagina beigebracht wurden, und bei Menschen, im einen Falle bei Gelegenheit von Einschnitten bei diffuser Unterhautzellgewebsentzündung, im andern Falle nach Exstirpation eines grossen Lipoms am Rücken. Beim Hunde wurde die Temperatur des entzündeten Theiles mit der des Rectum verglichen, beim Menschen die Achselhöhle und auch das Rectum zur Vergleichung benutzt.

Unter 35 Messungen beim Hunde in der Schenkelwunde und im Rectum fand sich 28 Mal die Temperatur der Wunde niederer, als die des Rectum, 7 Mal die Temperatur an beiden Orten gleich, und nur 1 Mal die der Wunde um $0^0,3$ höher, als die im Rectum, und zwar war hier die Wunde mit Terpentin gereizt. Unter 9 Messungen in der entzündeten Vagina fand sich die Temperatur daselbst 5 Mal niederer, als im Rectum, 3 Mal gleich der des Rectum, 1 Mal war auch hier die Temperatur des entzündeten Theiles um $0^0,2$ höher, als die im Rectum. Die Zahl der Messungen beim Menschen war nur 4, und hier war die Temperatur der Wunde niederer, als die der Achselhöhle resp. des Rectum.

Billroth ist der Meinung, dass in den nur zwei Fällen unter 48, in denen am entzündeten Theile eine höhere Temperatur beobachtet wurde, Fehlerquellen irgend einer Art im Spiele waren, und dass die überwiegende Mehrzahl der Beobachtungen das Richtige ergab, wornach es nicht wahrscheinlich ist, dass in einem entzündeten Theile eine auf die Erwärmung der gesammten Blutmasse merklich einwirkende Wärmemenge erzeugt werde.

O. Weber aber war zum Theil anderer Ansicht, er meinte, die beiden Ausnahmefälle seien viel wichtiger, als alle die übrigen Fälle, weil die Umstände viel eher Fehlerquellen der

entgegengesetzten Wirkung, nämlich zur Unterschätzung der Temperatur in entzündeten Theilen, mit sich brächten. *Weber* hatte schon vorher eigene Beobachtungen angestellt. Während *Billroth* und *Hufschmidt* mit zwei wohl verglichenen Thermometern die Vergleichsmessungen zugleich vornahmen, mass *Weber* mit einem Thermometer zuerst die Temperatur der Mund- oder Achselhöhle und darauf die der Wunde. Unter 12 Beobachtungen bei Menschen mit Wunden verschiedener Art fand *W.* die Temperatur des entzündeten Theiles 6 Mal höher, 3 Mal gleich der der Mund- oder Achselhöhle, 3 Mal nur niederer; in den letzteren drei Fällen handelte es sich um ältere Wunden, und *W.* schliesst, dass nur bei frischen Wunden die Temperaturdifferenz zu Gunsten der Wunde merklich ist.

Bei Kaninchen erzeugte *Weber* nach *Samuel*'s Methode ausgedehnte phlegmonöse Entzündungen an einem Schenkel und fand auch hier die Temperatur des entzündeten Beines stets höher oder wenigstens gleich der des anderen Beines. Bei Versuchen an Kaninchenohren, durch welche *Weber* bestätigt fand, dass nach Lähmung der vasomotorischen Nerven traumatische Entzündungen bedeutend rascher verlaufen und zur Vernarbung führen, als am entsprechenden unversehrten Theil, sah *Weber* auch sogar die Temperatur des noch entzündeten Ohres, dessen vasomotorische Nerven nicht gelähmt waren, die des anderen Ohres mit Lähmung der vasomotorischen Nerven, welches zuerst bedeutend wärmer war, übertreffen.

Als *Weber* auf Veranlassung obiger Mittheilungen *Billroth*'s später noch eine Reihe von Temperaturmessungen in Wunden bei Hunden anstellte, fiel die Zahl der Fälle, in denen die Wunde nicht wärmer war, als das Rectum, grösser aus; unter 31 Fällen war die Temperatur der Wunde 15 Mal niederer, als die des Afters, 6 Mal gleich letzterer, nur 9 Mal höher. Diese Beobachtungen an Hunden stimmen also schon viel besser mit denen *Billroth*'s und *Hufschmidt*'s, die auch am Hund beobachteten, überein; *Weber* aber findet die Ergebnisse seiner Thermometerbeobachtungen zu schwankend, als dass er der Methode trauen möchte, und er griff daher, um auch feinere Beobachtungen über die Temperatur des Blutes anstellen zu können, zum thermoelektrischen Apparat, dessen sich zum gleichen Zweck, wie *W.* in Erinnerung bringt, in neuerer Zeit auch *John Simon* bedient hatte. Die beiden thermoelektrischen Nadeln aus Neusilber und Eisen wurden

[illegible] in die Wunde, der andere in eine entsprechende Stelle des gesunden Theiles eingeführt.

[illegible] Beobachtungen wurde 12 Mal die entzündete Wundumgebung wärmer gefunden, als der gesunde Theil, 2 Mal gleiche Temperatur. Die Wundränder erwiesen sich wärmer, als die Mitte der Wunde selbst.

Die Messungen der Bluttemperaturen, bei welchen die thermoelektrischen Nadeln in das Lumen des betreffenden Gefässes eingestochen wurden, ergaben, dass das arterielle Blut, wie es zu einem entzündeten Theile (gebrochenes Bein) hinströmt, weniger warm ist, als der Entzündungsheerd; das vom entzündeten Theile kommende Venenblut war auch weniger warm, als der Entzündungsheerd, aber wärmer, als das Arterienblut und wärmer auch, als das entsprechende Venenblut der anderen gesunden Seite. Diese Resultate stimmen, wie *Weber* bemerkt, mit denen *Simon*'s überein.

Weber schliesst somit, dass in der That ein Entzündungsheerd vermöge eines daselbst gesteigerten Umsatzes eine neue Wärmequelle für den Körper darstellt; dagegen stimmt er mit *Billroth* darin überein, dass die Erhöhung der Körpertemperatur im Fieber nicht auf diese Vermehrung der Wärmequellen zurückzuführen sei, die zwar nicht unmerklich auf die Körpertemperatur einwirke, aber doch nicht für ausreichend zur Erklärung der Fieberhitze zu halten sei.

Estor und *Saintpierre* erzeugten bei Hunden acute Entzündungen am Bein und verglichen das Venenblut dieses Beins mit dem der anderen Extremität. Jenes Blut war „röther" als dieses. Die Vergleichung des Sauerstoffgehalts wurde nach *Bernard*'s Methode vorgenommen, nämlich das Blut in über Quecksilber gesperrtes Kohlenoxydgas aufgefangen und nach mässigem Erwärmen und Schütteln, so wie nach Entfernung der Kohlensäure, mit Pyrogallussäure (oder auch mit Phosphor) der Sauerstoff bestimmt. Die Verff. fanden in dem vom entzündeten Bein kommenden Venenblut constant mehr Sauerstoff, als in dem der andern Seite, 1,5 — 2,5, wenn der Sauerstoffgehalt des letzteren = 1 gesetzt wurde.

Die näheren Angaben sind folgende: Bei einem Hunde 30 Stunden nach einer Verbrennung am Bein: im arteriellen Blut (Cruralis) 7,20% Sauerstoff (für 0° und 760 Mm.), im venösen Blut des entzündeten Beins 4,80%, im venösen Blut des gesunden Beins 2,40% Sauerstoff. — Bei einem Hunde 48 Stunden nach Aetzung einer Pfote im venösen Blut des entzündeten Beins 4,74% Sauerstoff, im venösen Blut des gesunden Beins 2,37%. In drei ähnlichen Versuchen 6,01. 3,60

und 6,04% Sauerstoff für das venöse Blut des entzündeten Beins, 2,41, 2,40 und 2,40% für das venöse Blut des gesunden Beins. Ueber die geringe Grösse des Sauerstoffgehalts des Blutes in allen diesen Versuchen vergl. oben.

Auch den Kohlensäuregehalt fanden die Verff. grösser in dem vom entzündeten Bein kommenden Venenblut: in einem Falle 6,73% Kohlensäure im Venenblut des entzündeten Beins, 5,60% in dem des gesunden Beins; in einem zweiten Falle 7,30% in dem Venenblut des entzündeten Beins, 5,70% in dem des gesunden.

Auf die dem grössern Sauerstoffgehalt entsprechende Farbe des Venenbluts reduciren die Verff. die rothe Färbung entzündeter Theile.

Auf das Entgegengesetzte führt *Traube* die fieberhafte Gesichtsröthe zurück; indem er nämlich die Gesammtheit der fieberhaften Erscheinungen aus einem Tetanus der kleineren Arterien erklären will, so soll die Röthung beim Fieber grade in Folge des in den tetanischen Arterien (ähnlich wie in einem Falle von Stenosis ostii venosi sinistri) verminderten Blutzuflusses dadurch zu Stande kommen, dass das Blut langsamer fliesst, sich in den Capillaren länger aufhält, mehr Kohlensäure als sonst aufnimmt und mehr Sauerstoff als sonst abgiebt, so dass das Blut also mehr wie sonst venöse Beschaffenheit annimmt, die Blutkörper im venösen Blut aber viel dunkler sind, als im arteriellen Blut. Die Röthung in Folge von Einwirkung der Kälte setzt *Traube* der Fieberröthe gleich; jene kann in cyanotische Färbung, höchsten Grad venöser Färbung, übergehen.

Es ist übrigens fast zweifelhaft, ob wir den Verf. richtig verstehen, denn im weiteren Verlauf der Mittheilung, welcher über die vermehrte Harnstoffbildung bei Fieber handelt, worüber oben berichtet wurde, wird aus der Verlangsamung des Blutstroms gerade im Gegentheil zu Obigem eine Anhäufung von Sauerstoff im Blute auf Kosten der Gewebe deducirt.

In welcher Weise die vorausgesetzte Contraction sämmtlicher kleiner Arterien auf die Blutvertheilung in den verschiedenen Abschnitten des Gefässsystems, auf die Druck- und Geschwindigkeits-Verhältnisse wirken würde, ist von *Traube* nicht genügend erörtert, und *Auerbach* macht in dieser Beziehung unter Andern die Bemerkung, dass mit einer Arterienverengerung der Durchfluss einer geringeren Menge Blutes durch dieselben gar nicht nothwendig verbunden ist.

Auerbach erkennt in den Nüancirungen der Blutfarbe nur ein sehr untergeordnetes Moment bezüglich der Färbung

der Haut; weit überwiegend komme es auf die Dicke der durchscheinenden Blutschicht und auf die Beschaffenheit der darüberliegenden Medien an. Durch allmähliche Entleerung z. B. einer Vene an der Leiche könne eine Reihe verschiedener Färbungen hervorgerufen werden. Die Röthe der Haut beim Frost erklärt sich *A.* aus der Erweiterung der Hautvenen und Capillaren, welche die durch die Kälte bewirkte Arteriencontraction zur Folge habe; blau erscheine die Haut da, wo sich stärkere Venen befinden; bei übermässiger Contraction der Arterien werden Capillaren und Venen leer, daher Blässe der Haut bei stärkerer oder lange anhaltender Kälte.

Pasteur untersuchte das Licht, welches Pyrophorus (Elater noctilucus) aussendet, und fand das Spectrum sehr schön; wie zu erwarten, ganz ununterbrochen ohne Linien. Auch das Spectrum von Lampyris und von leuchtenden Würmern besitzt nach den Beobachtungen von *Gervais* und von *Gernez* weder helle noch dunkle Linien.

Carus hob hervor, dass die leuchtende Substanz von Lampyris beim Trocknen aufhört zu leuchten, unter Wasser aber sofort wieder zu leuchten beginnt. Auch die mexicanischen Cucujos wollen täglich einige Male gebadet sein, um brillant zu leuchten.

M. Schultze beobachtete bei leuchtend in verdünnte Osmiumsäurelösung gelegten Männchen von Lampyris splendidula oder auch bei leuchtend eingelegten Stücken des Leuchtorgans Reduction der Osmiumsäure durch die in dem leuchtenden Gewebe gelegenen Tracheenendzellen und hält diese Zellen für die eigentlichen Leuchtkörper, welche sich während des Leuchtens besonders schnell Sauerstoff aneignen, sofern es nämlich feststeht, dass der Sauerstoff zum Leuchten durchaus nothwendig ist.

Anhang.

P. Bert, Expériences et considérations sur la greffe animale. — Journal de l'anatomie et de la physiologie. I. p. 69.
P. Bert, De la greffe animale. — Paris. 1863.

Bert brachte das abgeschnittene und enthäutete Schwanzende von jungen Ratten unter die Haut anderer Ratten, mei-

stens unmittelbar, aber auch so, dass der abgeschnittene Theil bis zu 24 Stunden vom lebenden Thiere getrennt war, und beobachtete Anheilung, Wachsen des transplantirten Schwanzes, nach Anbringung von Fracturen an demselben Verheilung durch Callusbildung. Auch mit Pfoten sind dem Verf. solche Transplantationen gelungen. Die von ganz jungen Thieren transplantirten Theile wuchsen und entwickelten sich fast eben so, wie wenn sie am ursprünglichen Platze geblieben wären. Von allen betheiligten Geweben zeigte nur das Muskelgewebe kein Gedeihen, sondern fettige Degeneration. Die Nerven regenerirten sich. Wenn indessen ein Theil des transplantirten Gliedes aus der Haut vorragte, so vertrocknete dieses jedes Mal und fiel ab; nur unter der Haut fand die Anheilung statt. —

Bei Transplantationsversuchen zwischen Thieren verschiedener Gattungen gelang die Verpflanzung nicht; es fand entweder Resorption oder Abstossung, Elimination, statt, letzteres immer bei Versuchen mit Säugethier und Vogel.

Während *Bert* die vorstehend erwähnte Art der Transplantation als Greffe bezeichnet, nennt er es Marcotte, wenn der zu transplantirende Theil bis zur Anheilung auf dem neuen Platze in der ursprünglichen Verbindung gelassen wird. So enthäutete er das Schwanzende einer Ratte und führte dasselbe unter die Rückenhaut. Als nach 10 Tagen die Amputation des Schwanzes nahe am After gemacht wurde, erwies sich derselbe als vollkommen angeheilt, und der Schnitt vernarbte. *Bert* hebt hervor, dass nun die Circulation in dem Schwanze in der Norm entgegengesetzter Richtung stattfand, da derselbe jetzt mit der früheren Spitze aufsass. (Belladonna hypodermatisch am Schwanze einverleibt kam sehr rasch zur Wirkung.) In diesem Falle gedieh auch der ausserhalb der Haut befindliche Theil des Schwanzes, aber er wuchs nicht so schnell, wie der unter der Haut befindliche Theil. Die Sensibilität des Schwanzes war durch die Amputation zunächst aufgehoben, aber sie stellte sich nach und nach wieder her, so dass also die Nervenleitung nun auch in der früheren entgegengesetzter Richtung stattfand. (Hier waren aber doch wohl jedenfalls ganz neue Nervenbahnen von der Rückenhaut aus entstanden, wie auch das Folgende zeigt. *Bert* dagegen macht die Beobachtung für das doppelsinnige Leitungsvermögen der Nerven geltend im Anschluss an die unten notirten Beobachtungen von *Philipeaux* und *Vulpian*.) Die Wahrnehmung der räumlichen Beziehungen der auf den Schwanz appli-

cirten Reize schien übrigens noch zu fehlen; das Thier schien den Schwanz als Rücken zu fühlen.

Greffe par approche nennt *Bert* das Zusammenwachsenlassen zweier Thiere. Dies gelang mittelst Hautlappen bei jungen Ratten stets sehr gut. *Bert* hielt solche „siamesische Zwillinge" über zwei Monate, musste sie aber später immer trennen wegen gegenseitigen Hasses. Belladonna wirkte rasch von dem einen zum andern Thier. Auch bei diesen Versuchen vereinigte sich niemals das Muskelgewebe. Das Aneinanderwachsen fand auch statt, wenn dem einen oder auch beiden Thieren die Bauchhöhle geöffnet war; die Serosen heilten dann auch zusammen. *Bert* brachte auch Ratten verschiedener Art zum Zusammenwachsen (Mus rattus, decumanus, striatus). Bei Versuchen, Ratten auf Katzen anwachsen zu lassen, verheilten die Hautlappen nicht, aber es bildeten sich im Laufe einiger Tage doch Gefässverbindungen, so dass das der Katze einverleibte Atropin auch auf die Ratte wirkte. —

Ausführlich hat *Bert* alle seine Versuche in der oben genannten Monographie beschrieben.

Abhängigkeit der Ernährungsvorgänge vom Nervensystem.

L. Perroud, Observations pour servir à l'histoire des paralysies des nerfs vasomoteurs de la tête. — Gazette médicale. 1864. p. 516.

C. O. Weber, Ueber den problematischen Einfluss der Nerven bei der Entstehung von Entzündungen und über Gefässnerven. — Centralblatt für die medic. Wissenschaften. 1864. p. 145.

Cl. Bernard, Du rôle des actions réflexes paralysantes dans le phénomène des sécrétions. — Journal de l'anatomie et de la physiologie. I. p. 507.

E. Oehl, De l'action réflexe du nerf pneumogastrique sur la glande sousmaxillaire. — Comptes rendus 1864. II. p. 336.

E. Oehl, La saliva umana etc. Pavia. 1864.

Ph. Lussana, De l'influence des nerfs pneumogastriques sur les effets de certaines substances vénéneuses introduites dans l'estomac. — Compt. rendus. 1864. I. p. 324.

Perroud beschreibt zwei Fälle vom Menschen, in denen isolirte Lähmung der vasomotorischen Nerven der einen Gesichtshälfte bestand, welche stärker mit Blut injicirt, als die andere war, eine höhere Temperatur hatte, und welche fortwährend feucht, in leichter Transpiration war.

O. Weber hat die bekannten Versuche *Samuel's* über Erzeugung von Entzündungen durch Reizung von (peripherischen)

Nervenfasern gleichfalls ohne den von *Samuel* behaupteten Erfolg wiederholt und sich auch überzeugt, dass die von *Samuel* gesehenen Entzündungen durch die Nebenumstände bei den Versuchen veranlasst werden. *Weber* sorgte für Reizung der Nervenstämme durch Umlegen von Fäden, Stanniolblättchen, Einlegen von Nadelspitzen, Anlegen eines Zinkkupferelementes. Dass die Reizung stattfand, erkannte *W.* an lange bestehender Hyperästhesie, an zuweilen eintretenden Zuckungen, beim Halssympathicus an andauernder Verengerung der Ohrgefässe und Temperaturerniedrigung. Die fremden Körper fand *W.* oft später eingekapselt und mit den Nerven durch Bindegewebe umhüllt; die Beobachtung *Snellen*'s, dass nach Lähmung der vasomotorischen Nerven entzündliche Reactionen rascher und energischer bis zur Heilung verlaufen, fand *W.* am Kaninchenohr bestätigt.

Ueber die Secretion in einer Drüse unter dem Einfluss des Drüsen-Nerven, speciell über die Speichelsecretion in der Glandula submaxillaris macht sich *Bernard* folgende Vorstellung. Sofern eine Wirkung eines motorischen (sc. centrifugal wirkenden) Nerven auf etwas Anderes, als contractile Elemente undenkbar (?) sei, so müsse bei der unter Nerveneinfluss erfolgenden Secretion die Wirkung eines motorischen Nerven auf contractile Elemente betheiligt sein. Die Wirkung auf contractile Elemente brauche aber nicht in Anregung der Contraction zu bestehen, sondern könne bestehen und bestehe im vorliegenden Falle in Aufhebung der Contraction, Erschlaffung.

Während der Ruhe der Drüse fliesst aus ihren contrahirten Gefässen ein dunkeles, nach *Bernard* sauerstofffreies Venenblut in geringer Menge ab; wenn reflectorisch vom Lingualis aus oder bei directer Reizung der Chorda die Secretion eingeleitet ist, so fliesst in grosser Menge in den erweiterten Gefässen ein arteriell gefärbtes, noch viel Sauerstoff enthaltendes Blut aus der Drüse. Diese Erweiterung der Arterien und Venen bedeutet Erschlaffung ihrer Muskeln. Diese Erschlaffung tritt ein bei Lähmung der sympathischen Drüsennerven, unter deren tonischem Einfluss für gewöhnlich die Gefässmuskeln dauernd contrahirt sind. Die Drüsennerven der Chorda sollen gereizt nach *Bernard* die Lähmung der sympathischen Drüsennerven bewirken, und so den Zustand in der Drüse herstellen, in welchem sie secernirt.

Wie die Chordafasern diese Lähmung der sympathischen Fasern zu Stande bringen, darüber sagt *Bernard* Nichts; da er aber seine Betrachtung an die der rhythmische Bewegun-

gen hemmenden Nerven (Accessorius und Laryngeus superior) anknüpft, so würde er vielleicht bei Bekanntschaft mit den in der Drüse gelegenen Ganglienzellen die Theorie von der Hemmungswirkung der Chorda auf die sympathischen Gefässnerven dahin haben ausführen können, dass, so wie der Accessorius (im Vagus) auf die Ganglien im Herzen hemmend wirkend angenommen wird, so die Chordafasern hemmend auf die vielleicht im Verlauf der sympathischen Drüsennerven eingeschalteten Drüsenganglienzellen anzunehmen seien.

Mit solcher Auffassung würde wenigstens auch Dasjenige in Einklang zu setzen sein, was *Bernard* über die Folgen der Zerstörung sämmtlicher zur Drüse gehender Nerven beobachtete, worin ein Umstand im Sinne der *Bernard*'schen Theorie sehr räthselhaft ist, wenn man nicht die Drüsenganglien berücksichtigt. *Bernard* sah nämlich nach Zerstörung aller Drüsennerven ausserhalb der Drüse die Secretion in derselben continuirlich werden, aber dies trat erst zwei bis drei Tage nach der Nervenzerstörung ein. Hierfür giebt *B.* die Erklärung, dass eben im Innern der Drüse die Nervenenden noch erhalten seien, die erst degeneriren müssten, bevor sich die Wirkung der vollständigen Lähmung einstellen könne: in dieser Erklärung ist offenbar die Anwesenheit von Ganglien in der Drüse postulirt, da es wenigstens eine vollkommen neue und ohne Analogie dastehende Annahme sein würde, dass blosse Nervenenden, abgeschnittene Enden von Leitungsbahnen noch eine Zeitlang selbstständig functioniren, unter dem Einfluss der Ernährung allein Nerventhätigkeit entfalten sollten.

Bernard lähmte die Gefässmuskeln in der Drüse auch dadurch, dass er in die Drüsenarterie Curare injicirte und dasselbe aus der Vene wieder entliess, so dass nur die Drüse vergiftet wurde. Sofort begann continuirliche Secretion für längere Zeit, bis allmählich sich der normale Zustand wieder herstellte. Die Injection von Wasser oder reizenden Substanzen hatte diesen Effect nicht.

Wenn die Drüsennerven zerstört waren, so dauerte die dann eintretende ununterbrochene Secretion mehre Wochen, wobei die Drüse nach und nach kleiner wurde und Structurveränderungen einging. Nach sechs bis sieben Wochen hörte die Secretion ganz auf, dann nahm die Drüse wieder zu und erreichte endlich wieder ihren normalen Zustand. Die Nerven regenerirten sich inzwischen.

Eine frühere Angabe *Bernard*'s (Ber. 1856. p. 351), dass bei Reizung des Vagus oder des centralen Stumpfes des am

Halse durchschnittenen Vagus Secretion in der Submaxillardrüse bewirke, fand *Oehl* bestätigt. Derselbe isolirte bei Hunden von den Ganglien aus oben den Vagus vom Sympathicus und beobachtete den Speichelfluss aus einer in den Ausführungsgang der Drüse eingeführten Canüle bei Reizung des centralen Vagusstumpfs. Die Wirkung trat nicht augenblicklich ein, sondern es musste die Reizung eine kleine Weile fortgesetzt werden, so dass Würgen oder Erbrechen eintrat. Sie erstreckte sich von einem Vagus zwar auf die Drüsen beider Seiten, stärker aber auf die derselben Seite.

Der unter der Vagusreizung abgesonderte Speichel war hell und dünnflüssig, trotzdem aber fadenziehend; ebenso verhielt sich der bei Reizung des Lingualis abgesonderte Speichel. Wenn nach der Reizung des Vagus der Sympathicus gereizt wurde, so hörte die reichliche Secretion meistens auf, und es erschien statt dessen spärlich der der Sympathicus-Wirkung eigenthümliche trübe, dicklichere, aber weniger fadenziehende Speichel. Wenn der Ram. lingualis mit der Chorda tympani durchschnitten war, so blieb die Reizung des Vagus derselben Seite für die Drüse dieser Seite wirkungslos, während sie auf die Drüse der andern Seite wirkte. Wurde dagegen die Chorda tympani unversehrt gelassen, so fand die Wirkung statt. Es handelt sich also, schliesst *Oehl*, um einen Reflex vom Vagus auf die Chorda tympani, und kommt auf diese Weise die die Nausea begleitende und dem Erbrechen voraufgehende Salivation zu Stande.

Für den Einfluss des Vagus auf die Secretion eines sauren, wirksamen Magensaftes spricht folgende Beobachtung *Lussana*'s. Während bei Einführung von Amygdalin und Emulsin in den gesunden Magen keine Vergiftung erfolgt, tritt dieselbe nach der Durchschneidung der Vagi ein. Dies rührt nach *Lussana* zwar nicht davon her, dass der normale Magensaft das Emulsin zerstörte, verdauete und unwirksam machte, denn Emulsin blieb lange wirksam in Berührung mit Magensaft, wirkte aber erst, als die saure Reaction der Umgebung aufgehoben war. Nach *Selmi* erzeugt sich aus Amygdalin und Emulsin bei Gegenwart freier Säure nur ein Minimum von Blausäure, ein Maximum bei neutraler Reaction; so erfolgt auch bei Pflanzenfressern mit schwächer saurem Magensaft die Vergiftung nach Einführung von Amygdalin und Emulsin leichter, als bei Fleischfressern, und auf Abnahme der sauren Reaction des Magensaftes wird es beruhen, wenn die Vergiftung nach der Vaguslähmung eintritt.

Nachtrag zu p. 348.

O. Spiegelberg, Ueber die Placenta der Wiederkäuer. — Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 21. p. 165.

Die Untersuchung der sog. Uterinmilch der Wiederkäuer, welche *Thiry* auf *Spiegelberg*'s Veranlassung unternahm, ergab neben Albumin und Fett geringe Mengen von Mucin und Glutin, kein Glycogen, keinen Zucker. Mit Sicherheit fand sich Xanthin, Spuren von Kreatin und Kreatinin. In dem Saft der Placenten des Schafes bestimmte *Thiry* 84,784 % Wasser, 12,46 % Eiweiss und ähnliche Substanzen, 1,606 % Fett, 1,15 unorganische Salze.

Zweiter Theil.

Bewegung. Empfindung. Psychische Thätigkeit.

Nerv. Contractile und elektrische Organe.

L. Thiry, Ueber ein neues Myographion. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 21. p. 300.

Laugier, Note sur la suture du nerf médian. Comptes rendus. 1864. I. p. 1139.

Philipeaux et *Vulpian*, Recherches expérimentales sur la réunion bout à bout de nerfs de fonctions différentes. Journal de la physiologie. VI. p. 421 u. 474.

J. Rosenthal, Ueber die Vereinigung des N. lingualis mit dem N. hypoglossus. Centralblatt für die medic. Wissensch. 1864. p. 449.

Gluge et *Thiernesse*, Expériences sur la réunion des nerfs sensibles et des nerfs moteurs. Nach Bulletin de l'académie royale de Belgique XVI. in Gazette hebdomadaire. 1864. p. 423.

M. Rosenthal, Untersuchungen und Beobachtungen über Kältewirkung auf sensitive und motorische Nerven. Aus Wiener Medicinalhalle. 1864. No. 1—4 in Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1864. p. 200.

J. Czermak, Versuche mit Curare. Mittheilungen aus dem physiol. Privatlaboratorium. I. Wien. 1864. p. 1.

G. Gianuzzi, Die Wirkung des Curare auf das Nervensystem. Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1864. p. 321.

Burow, Ein Fall von Strychninvergiftung mit hypodermatischen Injectionen von Curare geheilt. — Königsberger medic. Jahrbücher. IV. p. 323.

G. Harley, Note sur l'action physiologique et thérapeutique de la fève du Calabar. — Journal de l'anatomie et de la physiologie. I. p. 140.

A. Gruenhagen, De novo schemate fluminis nervorum et musculorum galvanici. Dissertation. Königsberg. 1863.

A. Grünhagen, Ueber ein neues Schema des Nerven- und Muskelstroms. Königsberger medic. Jahrbücher. IV. p. 199.

H. F. Baxter, On the relative effects of acid and alkaline solutions on muscular action through the nerve. — Edinburgh new philosophical journal. 1864. Vol. 19. p. 29.

E. Zurhelle, De nervorum sensitivorum irritabilitate in statu electrotoni. Dissertation. Berlin. 1864.

A. Hirsch, Chronoskopische Versuche über die Geschwindigkeit der verschiedenen Sinneseindrücke und der Nerven-Leitung. Untersuchungen zur Naturlehre von *Moleschott*. IX. p. 183.

A. Hirsch, Ueber persönliche Gleichung und Correction bei chronoskopischen Durchgangs-Beobachtungen. Untersuchungen zur Naturlehre von *Moleschott*. IX. p. 200.

R. Schelske, Neue Messungen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Reizes in den menschlichen Nerven. Archiv f. Anatomie und Physiologie. 1864. p. 151.

Ch. Bland Radcliffe, Lectures on epilepsy, pain, paralysis and certain other disorders of the nervous system. London. 1864.

W. Krause, Ueber die Endigung der Muskelnerven. Zeitschr. f. rationelle Medicin. Bd. 21. p. 77.

W. Preyer, Le rétablissement de l'irritabilité musculaire après la roideur cadavérique. Gazette médicale. 1864. p. 812.

W. Preyer, Die Wiederbelebung todtenstarrer Muskeln. Centralblatt f. d. medic. Wissensch. 1864. p. 169.

J. Ranke, Untersuchungen über die chemischen Bedingungen der Ermüdung des Muskels. No. II. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1864. p. 320.

E. Neumann, Ueber das verschiedene Verhalten gelähmter Muskeln gegen den constanten und inducirten Strom und die Erklärung desselben. — Deutsche Klinik. 1864. p. 65.

E. Neumann, Ueber das verschiedene Verhalten der Nerven und Muskeln gegen den constanten und den inducirten Strom während ihres Absterbens. Königsberger medic. Jahrbücher. IV. p. 93.

E. Neumann, Eine Versuchsreihe, betreffend das Absterben der Erregbarkeit in Muskeln und Nerven. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1864. p. 554.

J. Ranke, Ueber den Einfluss der ermüdenden Stoffe auf den elektrischen Muskelstrom. Centralblatt f. d. medic. Wissensch. 1865. p. 18.

F. Holmgren, Ueber die elektrische Stromschwankung am thätigen Muskel. — Centralblatt f. d. medicinischen Wissensch. 1864. p. 291.

A. P. van Mansvelt, Over de elasticiteit der spieren. — Dissertation. Utrecht. 1863.

R. Heidenhain, Mechanische Leistung, Wärmeentwicklung und Stoffumsatz bei der Muskelthätigkeit. Leipzig. 1864.

G. Valentin, Beiträge zur Kenntniss des Winterschlafes der Murmelthiere. 12. Abtheilung. Thermoelektr. Beobachtungen. Unters. zur Naturlehre von *Moleschott*. IX. p. 227.

O. Basler, Quae cum labore musculorum conjunctae sint mutationes chemicae quaeritur. — Dissertation. Breslau. 1864.

A. Fick, Untersuchungen über elektrische Nervenreizung. Braunschweig. 1864.

H. F. Baxter, On muscular power. — Edinburgh new philosophical journal. 1864. Vol. 18. p. 194.

Helmholtz, Versuche über das Muskelgeräusch. Berliner Monatsberichte. Mai. 1864.

W. Kühne, Untersuchungen über das Protoplasma und die Contractilität. Leipzig. 1864.

L. S. Beale, On contractility as distinguished from purely vital movements. Quarterly journal of microscopical science. 1864. XV. p. 182.

Du Bois-Reymond, Ueber die räumliche Ausbreitung des Schlages der Zitterfische. Berliner Monatsbericht. April. 1864. Untersuchungen zur Naturlehre von *Moleschott*. IX. p. 437.

An dem von *Thiry* beschriebenen Myographion ist der als Zeichenfläche dienende Glascylinder an der Axe einer Sirene befestigt; nach der Tonhöhe berechnet und controlirt sich die Umdrehungsgeschwindigkeit des Cylinders. Am Rande der Sirenenscheibe ist ein kleiner Vorsprung angebracht, welcher die Unterbrechung oder Schliessung des zur Reizung benutzten Stromes besorgt. Die durch Abbildung erläuterte Beschreibung der hierauf bezüglichen Vorrichtung muss im Original nachgesehen werden.

Laugier nähete die beiden Enden des durch eine frische Verwundung vollständig durchgeschnittenen N. medianus am Vorderarm mit einer Naht zusammen und beobachtete noch an demselben Tage nach einigen Stunden schwache Zeichen von wiederkehrender Sensibilität in dem vorher ganz unempfindlichen Bereich des Nerven; am folgenden Morgen war die Wiederkehr der Sensibilität schon sehr deutlich, und auch die Opposition des Daumens war wieder möglich. An den folgenden Tagen wurde beobachtet, dass im Bereich des Medianus nur Berührungsempfindungen zu Stande kamen, keine schmerzhaften Gefühle z. B. beim Einstechen einer Nadel, auch keine Temperaturgefühle. Am 4. Tage nach der Naht kamen auch dumpfe Schmerzgefühle und Temperaturgefühle bei entsprechender Reizung zu Stande. Die ausserordentliche Schnelligkeit, mit der die Leistungsfähigkeit des durchschnittenen Nerven in diesem Falle wiederkehrte, hat, wie *L.* bemerkt, ihres Gleichen bisher nur in einem nach mündlicher Mittheilung von *Nélaton* beobachteten Falle, in welchem aber doch auch erst 43 Stunden nach der Sutur des Medianus die Sensibilität wiederzukehren begann.

Philipeaux und *Vulpian* theilten im Anschluss an die im Bericht 1860. p. 431 notirte Beobachtung über Zusammenheilung des peripherischen Hypoglossusstumpfes mit dem centralen Vagusstumpf eine ähnliche Beobachtung mit, noch merkwürdiger, als die erste. Es wurde wieder bei einem 5monatlichen Hunde der peripherische Hypoglossusstumpf an den centralen Vagusstumpf geheftet, worauf der centrale Hypoglossusstumpf ausgerissen, der Vagus ausgedehnt resecirt wurde. Als nach etwas über drei Monaten der Vagus gereizt wurde, und zwar mechanisch, traten Bewegungen in der betreffenden Zungenhälfte ein und bei Reizung des angeheilten Hypoglossusendes wurden die Zeichen lebhaften Schmerzes beobachtet, auch dann, als nach Beendigung der übrigen Versuche der Hypoglossus möglichst weit entfernt von der Narbe durchschnitten worden war und daselbst gereizt wurde.

Besonders merkwürdig ist nun weiter, dass vom Hypoglossus aus die Verff. auch Erscheinungen im Gebiet des Kopftheils des Sympathicus der betreffenden Seite eintreten sahen, welcher ja mit dem Vagus vereinigt durchschnitten und an den Hypoglossus geheftet worden war. Die Verff. sahen nämlich bei der Reizung des Hypoglossusendes evidente Erweiterung der Pupille und Vortreten des Bulbus, Erscheinungen, welche nicht eintraten bei der (galvanischen) Reizung der benachbarten Muskelmassen, wohl aber noch stärker bei Reizung des Vagustheils (resp. Sympathicus) des zusammengeheilten Nervenstücks.

Das Zusammenheilen des centralen Lingualisstumpfes mit dem peripherischen Hypoglossusstumpf bei einem jungen Hunde hat auch *J. Rosenthal* gesehen und die näheren Angaben *Philipeaux*'s und *Vulpian*'s (vorj. Bericht p. 356) bestätigt gefunden. Auf die Jugend des Thieres ist übrigens nach den neueren Angaben *Philipeaux*'s und *Vulpian*'s kein so grosses Gewicht zu legen, und *Rosenthal* folgte auch nur den ersten Angaben der genannten Autoren, indem er ein jugendliches Thier wählte.

Das centrale Ende des Hypoglossus und das peripher*ische* des Lingualis resecirte *Rosenthal* um etwa 5 Linien und vereinigte die anderen Enden mit einem feinen durch das Neurilem gezogenen Faden. Die Prüfung geschah nach 17 Wochen. Die betreffende Zungenhälfte war gelähmt, stark abgemagert, gegen Reize unempfindlich; am Rande mit vielen Narben, von den Zähnen herrührend, besetzt. Die beiden Nerven waren verwachsen. Reizung, sowohl des Hypoglossustheils als des Lingualistheils, bewirkte starke Zuckungen in der Zungenhälfte derselben Seite und Aeusserungen von Schmerz. Als der (centrale) Lingualistheil möglichst entfernt von der Narbe mit einem Faden unterbunden wurde, schrie das Thier und zugleich entstanden starke Bewegungen in der betreffenden Zungenhälfte. Als nach der Durchschneidung der Lingualistheil galvanisch oder mechanisch gereizt wurde, erfolgten jedes Mal deutliche Zuckungen in der betreffenden Zungenhälfte.

Philipeaux und *Vulpian* theilten auch ausführlich ihre einzelnen Versuche über Zusammenheilung des peripherischen Hypoglossusstumpfes mit dem centralen Trigeminusstumpf mit, über welche bereits im vorj. Bericht (p. 356) nach vorläufigen Mittheilungen das Nöthige erwähnt wurde.

Als eine wichtige Consequenz ihrer Versuche heben die Verff. den Beweis für die Fortpflanzung der im Verlauf eine

sensiblen Nerven applicirten Reizung nach beiden Seiten, für das sogenannte doppelsinnige Leitungsvermögen der Nerven, hervor, indem sie die bekannten von *du Bois-Reymond* und von *Kühne* in dem gleichen Sinne beigebrachten Argumente erörtern. Dass das Gleiche auch für die Reizung motorischer Nerven gelte, halten zwar die Verff. durch die Beobachtung von Schmerzenszeichen bei Reizung des an einem sensiblen Nerven angeheilten peripherischen Hypoglossusstumpfes noch nicht für sicher erwiesen, doch aber schon durch Analogie für so gut wie ausgemacht.

Rosenthal macht zwar das Bedenken geltend, dass möglicherweise aus dem peripherischen Stumpfe des Hypoglossus neue Fasern sich in die Scheide des Lingualistheiles hinauf entwickelt haben könnten, um deren Reizung es sich handelte bei den, Bewegungen auslösenden, Reizungen des Lingualistheils, hält aber doch die Annahme für so unwahrscheinlich, dass er gleichfalls in der von ihm bestätigten Beobachtung *Philipeaux*'s und *Vulpian*'s wenigstens eine wichtige Stütze der Lehre von der doppelsinnigen Leitung anerkennen will.

Um nun aber diesem Satz von dem sogenannten doppelsinnigen Leitungsvermögen eine praktische Bedeutung auch über den Bereich des physiologischen Experiments und besonderer Ausnahmefälle hinaus, nämlich für die normale Art der Erregung der Nerven zuzuwenden (ein durchaus unnöthiges Bemühen!) wollen *Philipeaux* und *Vulpian* gern überreden, dass man sich bei der Fortpflanzung jeder Erregung einer sensiblen Faser an ihrem peripherischen Ende ein Recurriren der Erregung von alle den Punkten, bis wohin dieselbe schon centralwärts vorgeschritten, nach der Peripherie vorstellen solle, so dass in jedem Zeittheilchen während der Fortpflanzung der einmaligen Erregung immer die ganze Faser in Erregung erhalten anzunehmen sei. Wie sich die Verff. die Mechanik dieses absonderlichen Vorganges denken wollen, verschweigen sie; sicherlich aber haben sie durch diese verunglückte Betrachtung dem doppelsinnigen Leitungsvermögen keinen höhern Werth verliehen. —

So lange es nach den früheren Versuchen als Unmöglichkeit galt, sensible und motorische Nervenfasern an einander heilen zu lassen, während functionell gleichartige Fasern so leicht zusammenheilen, musste oder konnte daraus ein Schluss auf gewisse tiefliegende Verschiedenheit sensibler und motorischer Leitungsröhren gezogen werden: dass dieser Schluss jetzt nach den Versuchen von *Philipeaux* und *Vulpian* nicht mehr gezogen zu werden braucht, heben die Verff. hervor.

Immerhin ist es aber noch bemerkenswerth und bedarf weiterer Aufklärung, dass ungleichnamige Nervenfasern bedeutend schwieriger zur Zusammenheilung zu bringen sind, als gleichnamige.

Die Nothwendigkeit der Annahme eines Einflusses des nervösen Centrums auf die Regeneration von Nerven heben *Philipeaux* und *Vulpian* nach ihren Beobachtungen entschieden hervor. Zwar haben die Verff. wie bekannt, Regeneration an ganz isolirten Nervenstücken gesehen, aber schneller und vollständiger trat die Regeneration ein, wenn der betreffende Stumpf mit dem centralen Stumpf selbst eines functionell verschiedenen Nerven vereinigt war. Dieser Einfluss des Centrums auf die Regeneration verbreitet sich ebenso gut durch den centralen Stumpf eines sensiblen Nerven über die Vereinigungsstelle hinaus, wie durch den centralen Stumpf eines motorischen Nerven.

Gluge und *Thiernesse* traten gegen die Angaben von *Philipeaux* und *Vulpian* auf. Erstere hatten eine Vereinigung des Lingualis mit dem Hypoglossus allerdings schon früher, als *Philipeaux* und *Vulpian*, und überhaupt wohl zuerst, beobachtet, aber mit Sicherheit nicht die Fortpflanzung einer Reizung über die Vereinigungsstelle hinaus (s. im Bericht 1859. p. 455). Die Verff. wiederholten den Versuch bei zwei Hunden auf Veranlassung der in den letzten Berichten notirten Mittheilungen von *Philipeaux* und *Vulpian*. Das Zusammenheilen des centralen Lingualisstumpfes mit dem peripherischen Hypoglossusstumpf erfolgte im Laufe einiger Monate vollständig, aber mechanische Reizung des vorher durchschnittenen Lingualistheiles bewirkte durchaus keine Bewegung in der Zunge, welche allerdings bei Anwendung galvanischer Reizung eintrat. Ehe der Lingualis vom Centrum getrennt war, veranlasste die mechanische Reizung desselben heftige Bewegungen der Zunge, welche sich als Reflexbewegungen herausstellten. Der Hypoglossustheil war seinerseits auch sehr reizbar, sofern die mechanische Reizung der Narbe, also seines obern Endes, nach Durchschneidung des Lingualistheiles, starke Bewegungen auslöste.

Gluge und *Thiernesse* bleiben hiernach bei ihrer früheren Ansicht.

M. Rosenthal applicirte für einige Minuten Eis auf die Gegend über den N. ulnaris, radialis, cruralis, tibialis und beobachtete sowohl im Bereich der sensiblen als der motorischen Theile dieser Nerven zuerst Steigerung der Reizbarkeit, darauf Abnahme derselben bis zu fast völliger Aufhebung. Auch im Gebiete der vasomotorischen Nerven sah *R.* Folgen der Kälte-

wirkung, welche sich als Reizung mit nachfolgender Lähmung darstellten; zuerst nämlich trat Sinken der Temperatur im Bereich des afficirten Nerven ein, darauf Erscheinungen der Hyperämie, Hitze, Röthe.

Czermak fand, dass der Druck von um die Extremitäten vom Frosch zum Zweck von dessen Befestigung gelegten Fadenschlingen genügt, um, ohne die Erregbarkeit der Nerven zu beeinträchtigen, solche Circulationsstörung zu verursachen, dass die Wirkung des Pfeilgiftes sich wie bei dem bekannten *Kölliker*'schen Versuch nicht geltend macht an den fixirten Extremitäten, während dieselbe an einer nicht fixirten Extremität zugegen war.

Ueber den grössern Widerstand, welchen der Vagus und Sympathicus im Gegensatz zu anderen Nerven der lähmenden Wirkung des Curare darbieten, beobachtete *Gianuzzi* Folgendes.

Wenn ein Hund durch Curare so weit vergiftet war, dass sehr starke elektrische Reizung keine Wirkung mehr am Ischiadicus zeigte, so bewirkte, unter künstlicher Athmung, Reizung des Halssympathicus Erweiterung der Pupille und der Augenlider bis sechs Stunden nach Beginn der Vergiftung; ebenso lange bewirkte Reizung des peripherischen Endes des Vagus Abnahme der Frequenz des Herzschlages resp. Stillstand des Herzens und Contractionen des Magens. Auf Reizung derjenigen sympathischen Zweige, die von den Mesenterialganglien zur Harnblase gehen, traten Contractionen der Harnblase ein; auch wenn das Herz endlich ganz still stand, dauerte die Reizbarkeit der Nerven der Harnblase, des Magens und der Iris noch mehre Minuten fort. Verengerung der Pupille trat auf Lichtwirkung noch eine halbe Stunde nach vollständiger Lähmung des Ischiadicus ein.

Burow theilte einen Fall von Strychnin-Vergiftung mit, in welchem ausser (wirksamen) Brechmitteln und Tannin Curarelösung subcutan angewendet wurde; die drei Mal wiederholte Pfeilgiftinjection verursachte dem an bedeutender Athemnoth und Krämpfen Leidenden bedeutende Erleichterung, und nach der dritten Injection hörten die Krämpfe auf: der Kranke wurde vollständig geheilt. Nach der von *Burow* geschätzten Dosis des Strychnins (welche jedoch wohl auf keinen Fall vollständig zur Wirkung kam) handelte es sich in der That um Lebensrettung durch das Pfeilgift. Der Fall würde den Angaben *Vella*'s entsprechen, während *Richter* bei von der Haut aus vorgenommenen Strychninvergiftungen neben dem

Curare auch künstliche Respiration zur Rettung anwenden musste. (Vergl. d. Bericht 1862. p. 355.)

Nach *Harley* wirkt die Calabar-Bohne, abgesehen von ihrer besondern Wirkung auf die Iris, ähnlich dem Curare; die nach der Vergiftung eintretende Lähmung der willkürlichen Bewegung (und der Athembewegungen) ist in Lähmung der Nerven begründet, welche ihre Reizbarkeit auch für elektrische Reizung einbüssen, während die Muskeln bei directer Reizung sich noch kräftig contrahiren. Das Herz schlägt noch längere Zeit fort nach der Lähmung der übrigen Bewegungen. Frösche erwiesen sich als viel weniger empfindlich gegen das Gift, als Säugethiere, wie früher schon *v. Graefe* angab und auch *Vintschgau* bestätigt fand (s. unten).

Dass Nerven, welche ihre Erregbarkeit vollständig verloren haben, den sogen. ruhenden Nervenstrom noch in gewöhnlichem Sinne und gewohnter Stärke zeigen können, wie *Schiff* und *Valentin* beobachteten (Bericht 1858. p. 392), bestätigte *Grünhagen*, welcher von den Nerven solcher Frösche, die mit Strychnin, Cyankalium, Curare vergiftet waren, noch längere Zeit nach dem Tode den ruhenden Nervenstrom erhielt.

Grünhagen beobachtete an solchen Nerven aber auch noch die Erscheinungen des Elektrotonus, welche *Schiff* und *Valentin* nicht beobachteten, die aber die Nerven auch auf andere Weise ihrer Reizbarkeit beraubt hatten. Oft bemerkte *Grünhagen* allmähliche Abnahme und Aufhören der elektrotonischen Erscheinungen an den leistungsunfähigen ausgeschnittenen Nerven, und Wiederauftreten, wenn dieselben für einige Zeit zwischen die Muskeln wieder eingebettet worden waren. Dass es sich hierbei nur um Erneuerung der Durchfeuchtung und damit der Leitungsfähigkeit des Nerven handelte, zeigte der Verf. auch dadurch, dass er zuweilen die elektrotonischen Erscheinungen dann wieder hervorrufen konnte, wenn er den nur oberflächlich ausgetrockneten Nerven auf der Strecke zwischen den Elektroden des polarisirenden Stroms und der abgeleiteten Strecke mit feuchtem Pinsel bestrich. Bemerkenswerth ist es besonders, dass die Unterbindung des Nerven so wie die Durchschneidung zwischen polarisirter und abgeleiteter Strecke die elektrotonischen Erscheinungen auch an diesen todten Nerven aufhob.

Die negative Stromesschwankung beim Tetanisiren trat bei diesen abgesterbenen Nerven nicht mehr ein: die bei dieser Einwirkung auftretende Veränderung der Ablenkung erwies sich als elektrotonische Veränderung. *Grünhagen* betrachtet deshalb die sogen. negative Stromesschwankung als die ein-

zige elektrische Erscheinung, die mit Sicherheit als Lebenserscheinung des Nerven anzusehen sei: in welchem Sinne aber dieses gemeint ist, wird aus dem Folgenden erhellen.

Es sind nicht die im Vorstehenden erwähnten Beobachtungen allein, welche *Grünhagen* veranlassten, einen Zusammenhang zwischen dem ruhenden Nervenstrom nebst den elektrotonischen Veränderungen, den elektrischen Erscheinungen des Nerven überhaupt und den physiologischen Eigenschaften zu leugnen, indem der Verf. von jenen Wahrnehmungen ausgehend Versuche anstellte, in denen unter gewissen Umständen von feuchten porösen Körpern ähnliche elektrische Erscheinungen erhalten wurden.

Die Multiplicatorenden bestanden aus amalgamirtem Zink und tauchten in concentrirte Zinkvitriollösung; anstatt der Zuleitungs- und Schliessungsbäusche dienten gereinigte Thonplatten von passender Grösse, die stets durchfeuchtet erhalten wurden. Wenn nach Ausgleichung jeder Ungleichartigkeit im Multiplicatorkreise ein kleiner Thoncylinder mit Wasser und Papierschnitzeln, Watte oder Zwirnfäden gefüllt so eingeschaltet wurde, dass einerseits die Mitte, anderseits das offene Ende auflag, so zeigte sich beim Abheben des Schliessungsbausches, so lange der Thon des Cylinders noch nicht vollkommen durchfeuchtet war, ein im Draht von der Längsoberfläche zum offenen Ende gerichteter starker Strom, der aber sehr rasch abnahm, verschwand oder auch zuweilen die entgegengesetzte Richtung annahm. Der verschlossene Querschnitt des Thoncylinders verhielt sich umgekehrt zu der Längsoberfläche. War der Thoncylinder gänzlich durchfeuchtet, so entstanden unter den genannten Umständen gar keine Ströme mehr. Es handelte sich also, bemerkt der Verf., trotz der nicht aufgeklärten Ungleichartigkeit der beiden Querschnitte des Cylinders, um die Wirkungen von Flüssigkeitsströmungen durch die capillaren Räume der porösen Masse, entsprechend den von *Quincke* entdeckten Erscheinungen. Der mit Wasser und Schnitzeln oder dergl. ausgefüllte Cylinder konnte auch durch Thonplättchen ersetzt werden.

Grünhagen modificirte nun den Versuch dahin, dass er den Thoncylinder mit durchfeuchteter Schweinsblase vollständig umhüllte. Nun wurden auch Ströme erhalten, und jetzt verhielten sich die beiden Querschnitte des Cylinders gleich gegen die Längsoberfläche, aber der Strom verlief stets im Draht von dem Querschnitt zur Längsoberfläche (Mitte). Der mit thierischer Haut umgebene Thoncylinder gab auch Ströme, schwächere, zwischen verschiedenen Punkten der Längsober-

fläche, so wie zwischen verschiedenen Punkten des Querschnitts; auch symmetrische Punkte, zwischen denen kein Strom, waren aufzufinden.

Die an diesem Schema zu beobachtenden Ströme hatten ihre Ursache nicht in Strömungen der Flüssigkeit im Thoncylinder, sie hatten zu lange Dauer und vor Allem, es zeigte sich, dass die thierische Haut sauer reagirte und dass die Ströme nicht mehr zum Vorschein kamen, wenn die Haut durch Wässern von der Säure befreiet war. Die Säure trug also zur Erzeugung der Ströme bei, nicht etwa ein Gegensatz zwischen Thon und thierischer Membran. Die Möglichkeit, dass die zwischen der Säure der Membran und dem Wasser im Thoncylinder herrschende Spannungsdifferenz Ströme bei Ableitung nur verschiedener Punkte der Membran erzeugen könne, erörtert *Grünhagen* theoretisch (wie im Original nachzusehen ist) und zeigt dasselbe praktisch auch durch einen Versuch, in welchem ein viereckiges Stück Schweinsblase so in den Multiplicatorkreis eingeschaltet wird, dass einerseits der Rand, anderseits die Mitte aufliegt, und ein Strom dadurch erzeugt wird, dass ein kleiner, mit destillirtem Wasser benetzter Papierbausch auf die Membran gelegt wird.

Diese Beobachtungen führten den Verf. zur Prüfung der elektromotorischen Wirksamkeit der Froschhaut, welche verschiedene chemische Reaction auf ihren beiden Flächen zeigt, und zwischen beiden auch elektrischen Gegensatz (vergl. im Bericht 1857. p. 400 die Beobachtungen *du Bois'*). *Grünhagen* brachte je zwei verschiedene Punkte der äussern Fläche der Froschhaut (Rana esculenta wird als allein brauchbar bezeichnet) möglichst gleichzeitig mit den Zuleitungsbäuschen in Berührung, und erhielt Ströme, die im Draht von dem Querschnitt (nahen Punkten) zur Mitte verliefen, bei Benutzung der innern Hautfläche Ströme von umgekehrter Richtung. Der Verf. fand starke und schwache Anordnungen auf, auch symmetrische Punkte ohne Gegensatz. Einen Einfluss der Ungleichzeitigkeit der Berührung der beiden abgeleiteten Punkte auf die Richtung dieser Ströme bemerkte *G.* nicht. Von aufgerollten, nach Art der Muskeln eingeschalteten Hautstücken, wie sie *Budge* untersuchte (Bericht 1860. p. 470), erhielt *Grünhagen* Ströme von beträchtlicher Intensität und langer Dauer, stets entsprechend der angegebenen Richtung. Der Verf. bestätigt somit *Budge*'s Angabe, welcher an solchen Hautrollen so wie auch an nicht gerollten Stücken einen im Draht vom Querschnitt zur äussern Hautfläche gerichteten Strom beobachtete.

Es ist also, so schliesst *Grünhagen*, das bekannte Kupfer-Zink-Schema von *du Bois* nicht allein, von welchem durch Ableitung Strömungserscheinungen gewonnen werden können, die ähnliche Gesetzmässigkeit zeigen, wie der ruhende Muskel- und Nervenstrom: dann können letztere möglicherweise aber auch ihrem Wesen, ihrer Ursache nach einem anderen Schema entsprechen.

Grünhagen ist dieser Meinung. Der mit thierischer (saurer) Membran umhüllte Thoncylinder entspricht zufolge seinen Beobachtungen einerseits dem (ruhenden) Muskel und Nerven, anderseits entspricht er dem mit Zink umgebenen Kupfercylinder, wenn man sich das Zink auch noch über die Querschnitte ausgedehnt denkt: in diesem Falle wird die Metallcombination keine Ströme mehr von sich ableiten lassen, aber eine entsprechende Combination schlechter Leiter (2. Klasse), wie jene ersteren, gewähre die Möglichkeit, so wie sie thatsächlich solche Ströme in gesetzmässiger Weise zeigte. Man könne sich also Nerv- und Muskel-Elemente so vorstellen, dass der Inhalt der röhrigen Elemente in elektrischem Gegensatz zu der ausserhalb der Scheide befindlichen und diese durchtränkenden Flüssigkeit steht, und es erwachse aus dem von *du Bois* bei der Erörterung dieser Annahme hervorgehobenen Umstande, dass ein Querschnitt dieser weichen Theile unmöglich die beiderlei Schichten ihrer vorausgesetzten natürlichen Anordnung entsprechend getrennt erhält und frei legt, keine Schwierigkeit zur Erklärung des Stroms bei den verschiedenen Anordnungen (entsprechend dem ganz mit Membran umhüllten Thoncylinder).

So ist, wenn wir den Verf. recht verstehen, der Gedankengang. *Grünhagen* will also bei dem nicht molekular modificirten Kupfer-Zink-Schema *du Bois'* stehen bleiben, wozu ihn ausserdem die Schwierigkeiten veranlassen, welche die Theorie von den elektromotorischen Molekülen zur Erklärung eines Theiles der den ruhenden Nerven- und Muskelstrom betreffenden Erscheinungen darbietet, wie sie der Verf. erörtert.

Ein Hauptargument aber für die Annahme der elektromotorischen Moleküle bilden, wie bekannt, die Veränderungen des ruhenden Nervenstroms, der Elektrotonus. Dieses Argument sucht *Grünhagen* gleichfalls zu entkräften. Auf vorgebrachte theoretische Bedenken hinsichtlich der Erklärung des Elektrotonus auf Grundlage der Molekularhypothese gehen wir nicht ein. *Grünhagen* führt Versuche an, um zu zeigen, dass die Erscheinungen des Elektrotonus keine dem leistungsfähigen

Nerven eigenthümliche Erscheinungen seien. Dass dann, wenn an Stelle des Nerven andere feuchte Leiter mit kleinem Querschnitt, fadenförmig, gebracht werden, keinerlei den elektrotonischen ähnliche Stromerscheinungen beobachtet werden, wie *du Bois* angab, bestätigt *Grünhagen:* bei Leitern von grössern Querschnitt hatte *du Bois* zwar Wirkungen des applicirten Stromes auf die in den Multiplicatorkreis eingeschaltete Strecke gesehen, die dadurch erzeugten Ablenkungen jedoch in ihrer Richtung nur abhängig von der Richtung des applicirten Stromes gefunden, nicht auch zugleich von der Lage des dem Nervenquerschnitt entsprechenden Endes des Leiters. Dem widerspricht *Grünhagen*, indem er behauptet, dass man bei Benutzung von Thonplatten, Papierbäuschen Ablenkungen beobachten könne, welche im Gegensatz zu *du Bois'* Angaben genau den elektrotonischen des Nerven entsprechen, so dass also die positive und negative Phase des Nervenstroms in directen Zusammenhang mit dem constanten Strom zu bringen sei. Bei der Darstellung des betreffenden Versuchs vermisst man jedoch, so wie auch an manchen anderen Stellen, die nöthige Deutlichkeit des Ausdrucks und der Bezeichnung. Anstatt der Thonplatten oder Papierbäusche konnte *Grünhagen* auch den Gastrocnemius des Frosches zu diesen Versuchen benutzen.

Grünhagen glaubt auch durch eine Modification des Versuches den Grund gefunden zu haben, weshalb Leiter von geringem Querschnitt, Fäden, diese Erscheinungen des Elektrotonus vom Hereinbrechen des applicirten Stroms in den Multiplicatorkreis nicht zeigen, und da nun gleichwohl der Nerv dieselben zeigt, so muss, schliesst *G.*, allerdings den elektrotonischen Erscheinungen am Nerven etwas Besonderes zum Grunde liegen, was aber des Verfs. Meinung nach nur in der besondern Anordnung der histologischen Bestandtheile des Nerven begründet ist, nicht in dem Nerven als solchem eigenthümlichen molekularen Vorgängen. So ist denn auch ein zweites Argument des Verfs. gegen die Auffassung des Elektrotonus als einer dem leistungsfähigen Nerven angehörenden Besonderheit die als Ausgangspunkt der Untersuchung oben schon erwähnte Beobachtung, dass vollkommen abgestorbene, d. h. ihrer Leistungsfähigkeit beraubte Nerven noch die Erscheinungen des Elektrotonus zeigten, und nicht mehr zeigten nach Unterbindung oder Durchschneidung des Nerven, wodurch, wie *Grünhagen* bemerkt, der Nerv an der betreffenden Stelle in einen gewöhnlichen fadenförmigen Leiter mit geringem Querschnitt verwandelt ist, der die elektrotonischen Erscheinungen nicht zu Stande kommen lässt; ebenso ist es,

wenn der Nerv so weit alterirt ist, dass er den ruhenden Nervenstrom nicht mehr zeigt.

Wenn *Grünhagen* somit, wie schon oben bemerkt, von allen am Nerven zu beobachtenden elektrischen Erscheinungen nur die bei der Reizung auftretende negative Stromesschwankung als eine dem leistungsfähigen Nerven allein angehörende betrachtet, indem die übrigen zu dieser Annahme nicht nöthigen, so will er dies so verstanden wissen, dass bei der Reizung, sofern sie wirksam ist, eine Veränderung des Nerveninhalts stattfindet, womit eine Veränderung der Spannungsdifferenz in den Bestandtheilen der Nervenfaser verbunden ist, sofern nach der Theorie des Verfs. der Inhalt der Fasern ein Glied der elektromotorischen Combination ausmacht.

Auf die theoretischen Erörterungen des Verfs. zur Erklärung der von ihm beobachteten Stromerscheinungen, die meistens ziemlich unklar gehalten sind, sind wir nicht weiter eingegangen, denn es handelt sich zuerst darum, ob die Beobachtungen richtig sind, welche ja zum Theil denen *du Bois*' geradezu widersprechen.

Zur Prüfung der Vermuthung, dass die Veränderungen, welche der Nerv durch einen constanten Strom erfährt, Anelectrotonus, Katelectrotonus, Reizung, durch die Wirkung der elektrolytischen Zersetzungsproducte bedingt seien, sofern dieselben reizend wirken und einen Polarisationsstrom erzeugen, stellte *Baxter* Versuche am Froschnerven an, in denen er an Stelle der Producte der Elektrolyse bei absteigendem und aufsteigendem Strom Säure und Alkali applicirte. Es wurden je die beiden Unterschenkel eines Frosches mit dem N. ischiadicus verglichen, mit Säure und Alkali der eine so behandelt, wie wenn beide durch einen aufsteigend gerichteten Strom ausgeschieden worden wären, der andere umgekehrt zur Nachahmung des absteigend gerichteten Stroms; für den ersten Fall also wurde die Säure nächst dem Muskel, das Alkali oberhalb, für den zweiten Fall das Alkali nächst dem Muskel, die Säure oberhalb applicirt. Die Application geschah mittelst Fliesspapierbäuschen, deren jeder so wie der Muskel auf besonderer Glasplatte lag. Von Säuren wendete *B.* Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Essigsäure an, anderseits doppeltkohlensaures Natron, Kalilauge und Ammoniakflüssigkeit. Von den Säuren und Alkalien wurden je drei verschiedene Concentrationen in Anwendung gezogen, deren stärkste die concentrirten Säuren und Laugen waren: da jedoch der Verf. sich für die Lösungen ohne nähere Angabe auf die Vorschriften der Londoner Pharmakopöe bezieht, so übergehen wir dies hier.

Eine erste Versuchsreihe stellte *B.* mit Salpetersäure und Kalilauge in der Weise an, dass die Application dieser beiden nicht gleichzeitig, sondern nach einander geschah. Aus den zum Theil nicht ganz verständlich mitgetheilten Versuchen schliesst der Verf., dass die Alkalien stärker reizend wirken, als die Säuren (es sind offenbar einander in gewisser Weise entsprechende Concentrationen gemeint, doch ist hierüber oder über die applicirten relativen Mengen Nichts bemerkt), und dass die stärkeren Lösungen, besonders die Säuren, die Fortpflanzung der jenseits applicirten Reizung verhindern. Um in der zweiten Versuchsreihe Säure und Alkali gleichzeitig zu appliciren, liess *B.* den Nerven auf die vorher durchtränkten Papierbäusche fallen. Auf die einzelnen Versuche können wir auch hier nicht eingehen. Der Verf. schliesst aus ihnen, dass eine örtliche Differenz in der Application der Säure und des Alkali (entsprechend den beiden Richtungen eines galvanischen Stroms) eine Differenz in der Wirkung mit sich bringe, dass die ausgelösten Muskelcontractionen nicht proportional der Stärke der angewendeten Lösungen wachsen, und dass, wie schon oben geschlossen wurde, die Alkalien stärker und sicherer reizend wirken, als die Säuren.

Es scheint die ganze Art und Weise, wie *Baxter* experimentirte, ziemlich roh und unvollkommen zu sein im Verhältniss zu der in Deutschland ausgebildeten Experimentir-Technik im Gebiete der Nerven- und Muskelphysiologie, von welcher *B.* wenig Notiz genommen zu haben scheint. *B.* findet seine Versuchsresultate der oben genannten Ansicht entsprechend und theilt die von *Matteucci* geäusserte Ansicht über das Wesen des Zuwachsstroms des Elektrotonus, so wie über die Ursache des Oeffnungstetanus (vergl. d. Bericht 1859. p. 430—32 u. 1860. p. 429).

Versuche über das Verhalten der Reizbarkeit sensibler Nerven im Elektrotonus stellte *Zurhelle* bei Fröschen in der Weise an, dass er zuerst die Gefässe des einen Beins unterband und den Schenkelnerven in der Kniekehle isolirte, darauf die Thiere nur soweit mit Strychnin vergiftete, dass die Centralorgane mit grosser Leichtigkeit auf Reize reagirten und dann den polarisirenden Strom durch jenen Nerven schloss, welcher oberhalb, also entweder im aufsteigenden Anelectrotonus oder im aufsteigenden Katelectrotonus, theils elektrisch, theils chemisch (Kochsalz) vor, während und nach der Polarisation gereizt wurde. Der Frosch war so fixirt, dass er keine ausgiebige Bewegungen machen konnte.

Die Versuche ergaben übereinstimmend und constant Depression der Erregbarkeit im aufsteigenden Anelectrotonus, indem die verschiedenen Reizungen während der Polarisation entweder gar keine oder bedeutend schwächere Reflexbewegungen auslösten, als vor und nach der Polarisation. Die nach *Pflüger*'s Untersuchungen am motorischen Nerven erwartete Steigerung der Erregbarkeit des sensiblen Nerven im aufsteigenden Katelectrotonus (welcher für den sensiblen Nerven der zum Nachweis günstigere, gegenüber dem absteigenden hätte sein müssen) fand sich nicht; es fand sich im Gegentheil ohne Ausnahme und bei sorgfältiger Vermeidung der Fehler auch im Katelectrotonus Depression der Erregbarkeit; ein vor der Polarisation erzeugter Reflextetanus verschwand, wenn die gereizte Strecke in den Katelectrotonus gerieth.

Diese Wahrnehmungen stimmen somit mit den Angaben überein, welche *Valentin* und *Eckhard* über die Veränderung der Erregbarkeit im Elektrotonus machten. Der Verf. geht auf eine Erörterung, ob man schon einen Unterschied in dieser Beziehung zwischen motorischen und sensiblen Nerven statuiren soll, oder wie sonst die Sache *Pflüger*'s Beobachtungen gegenüber aufzufassen sei, nicht ein. —

Mit Hülfe des *Hipp*'schen (im Original beschriebenen und durch Abbildungen erläuterten) Chronoskops stellten *Hirsch* und Andere Versuche über die zur Fortpflanzung von Sinneseindrücken und darauf folgende Auslösung von Bewegungen nothwendige Zeit an. Eine dem Beobachter verborgene Kugel wurde dadurch zum Fallen gebracht, dass ein Gehülfe mittelst Federdruck zwei sie tragende Arme öffnete, womit zugleich die Hundertstel und Tausendstel einer Secunde markirenden Zeiger des Chronoskops durch Stromunterbrechung in Bewegung gesetzt wurden: beim Hören des Schalls beim Auffallen der Kugel wurde in dem einen Fall vom Beobachter der Strom wieder geschlossen, während im andern Falle die Kugel selbst beim Auftreffen den Strom schloss. Unter Abrechnung der Schallfortpflanzung ergaben sich als sogen. physiologische Zeit bei verschiedenen Beobachtern im Mittel je vieler Versuche 0,1490; 0,1584; 0,1620; 0,2015; 0,2432; 0,2433 Sec. bei einem für das Mittel zu befürchtenden Fehler von $\pm$ 0,0029 Sec.

Als durch ein und denselben Unterbrechungsact die Zeiger des Chronoskops in Bewegung gesetzt und ein elektrischer Funken erzeugt wurden, und der Beobachter den Strom schloss, sobald er den Funken vor schwarzem Grunde wahrnahm, wurden im Mittel je vieler Versuche als Werthe für die physiologische Zeit 0,1974; 0,2083; 0,2096 Sec. erhalten, bei einem

Fehler des Mittels etwas kleiner, als oben. Die beiden ersten dieser Zahlen gelten für einen Beobachter, der die zweite Reihe von Versuchen mit durch astronomische Beobachtungen ermüdeten Augen anstellte.

Wenn *Hirsch* statt des plötzlichen Funkens den Durchgang eines der Zeiger des Chronoskops durch die verticale Richtung benutzte, so gewann er als physiologische Zeit im Mittel die Zahl 0,0769 Sec., also eine bedeutend geringere Grösse, „wahrscheinlich weil man bei einem in Bewegung befindlichen Körper den Augenblick des Durchganges so zu sagen anticipirt". Es hatte aber die (hier bedeutende) Geschwindigkeit solchen Durchganges grossen Einfluss auf die Grösse der physiologischen Zeit; denn als der Verf. einen Apparat construirt hatte, mit welchem Sterndurchgänge nachgeahmt wurden, ergaben sich höhere Werthe. Auch stellte sich heraus, dass die Werthe unter sonst gleichen Umständen verschieden waren zu verschiedenen Zeiten.

Als die Stromunterbrechung zugleich die Zeiger in Bewegung setzte und einen leichten Reiz für Hautnerven auslöste, der Beobachter den Strom schloss, sobald er die Empfindung hatte, und nun der Reiz abwechselnd an der Wange, an der Hand, am Fuss applicirt wurde, ergab sich bei ein und demselben Beobachter als physiologische Zeit für die drei Applicationsstellen der Reihe nach 0,1110; 0,1424; 0,1697 Sec. Die Differenz der ersten beiden Zahlen beträgt 0,0314 Sec., die Differenz der ersten und dritten Zahl 0,0587 Sec.: der Weg von der Hand zum Kopf betrug augenscheinlich etwas über die Hälfte der Entfernung vom Fuss zum Kopf. Indem *Hirsch* die Länge des Nervenverlaufs vom Fuss zum Gehirn gleich 2 Meter ansetzt, berechnet sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung in den sensiblen Nerven des Menschen zu 34 Meter in der Secunde, eine Zahl, welche fast nur die Hälfte beträgt von derjenigen, die *Helmholtz* früher gefunden hatte.

Zu ganz ähnlichem Resultat gelangte *Schelske*, welcher mit Hülfe eines Registrirapparats für Sterndurchgangsbeobachtungen Messungen über die Geschwindigkeit der Nervenleitung beim Menschen anstellte. Auf einem rotirenden Cylinder verzeichnete ein mit der Uhr in Verbindung stehender Stift durch elektrische Auslösung die Secunden, darunter zeichnete ein zweiter Stift, welcher zum Aufsteigen gebracht wurde durch denselben Act der Stromunterbrechung, welcher zugleich einen Reiz für die Haut bewirkte, welcher dann in der zweiten Lage fortfuhr zu zeichnen, bis der gereizte Beobachter auf die Wahr-

nehmung hin den Strom an einer andern Stelle wieder schloss. Es konnte eine grössere Reihe einzelner Versuche nach einander angestellt werden, deren Markirungen dann mit Hülfe des Mikroskops und Mikrometers ausgemessen wurden. Die Reizung wurde einerseits am Fuss, anderseits in der Leistengegend (Differenz 930 Mm.) mit passendem Wechsel, um den Einfluss der Uebung möglichst gleichmässig zu machen, vorgenommen. Im Mittel mehrer Beobachtungsreihen ergab sich als Werth für das, was *Hirsch* die physiologische Zeit nennt, bei der Reizung am Fuss 0,208 Sec. mit einem mittlern Fehler von 0,017, wahrscheinlichen Fehler von 0,011, bei der Reizung in der Leistengegend 0,178 Sec. mit einem mittlern Fehler von 0,018, wahrscheinlichen Fehler von 0,012. Die Differenz der beiden Zeiten ist = 0,03 Sec. gleich der Zeit für die Reizfortpflanzung um 930 Mm. Für die Secunde berechnet sich die Strecke von 31 Meter. Derselbe Beobachter erhielt bei Versuchen, in denen die Reizung am Fuss und am Hals stattfand, für diese Wegdifferenz von 1500 Mm., die Zeit 0,046 Sec.; für 1 Sec. die Strecke von 32,608 Meter.

Bei einem andern Beobachter ergab sich die Zeit für 860 Mm. zu 0,034 Sec.; für 1 Sec. die Strecke 25,294 Meter; hier war, wie der Verf. bemerkt, der wahrscheinliche Fehler viel grösser, als bei dem ersten Beobachter.

Dieser stellte auch Versuche an, in denen dicht neben dem dritten Halswirbel und dicht neben dem vierten Lendenwirbel gereizt wurde, sofern dabei die Wegdifferenz wesentlich allein durch das Rückenmark gebildet wird. Im Mittel mehrer Reihen ergaben sich die beiden Zeiten zu 0,153 Sec. und 0,172 Sec.; die Differenz 0,019 Sec. ist die Zeit zur Leitung durch 590 Mm. Rückenmark; daraus berechnet sich wiederum für 1 Sec. die Strecke von 31,052 Meter.

Auch diese von *Schelske* gefundenen Zahlen sind nahezu nur halb so gross, wie die früher von *Helmholtz* angegebenen, und stehen der Zahl für den Froschnerven viel näher. Ueber die Ursache der bedeutenden Differenz dieser und der frühern Zahl von *Helmholtz* äussert sich *Schelske* vermuthungsweise dahin, dass in der complicirtern Rechnung früher vielleicht ein Factor 2 übersehen worden sei.

Ein physiologischer Theil der Vorlesungen *Radcliffe*'s handelt von der Theorie der Muskel- und Nerventhätigkeit, und hier sucht der Verf. die schon früher von ihm ausgesprochene Ansicht zu stützen, dass nicht das Erregtsein, die Reizung, die Contraction den activen Zustand darstelle, sondern im Gegentheil der nicht gereizte, der erschlaffte Zustand die Action

[illegible] Aufhebung der Reizung, die Contraction bedinge. Es ist dies dieselbe Ansicht, welche vor einer Reihe von Jahren [illegible] aufstellte, welche aber, wie *Radcliffe* bemerkt, schon im Jahre [illegible] von [illegible] ausgesprochen hat mit den Worten, es sei die Aufgabe der Muskelnerven, die dem Muskel innewohnende Neigung zu Contraction zu [illegible] zu halten, und die Contraction komme zu Stande, wenn der Wille jenen [illegible] Nerveneinfluss aufhebe, eine Ansicht, welche gleichfalls nach *Radcliffe's* Bemerkung auch *Charles Bell* [illegible] so geäussert hat, dass die Erschlaffung vielleicht [illegible] in Contraction die Action bestehe. Auch *Unzer, Matteucci* und *Engel* führt *Radcliffe* als Theilnehmer dieser Ansicht an. Dieselbe will also sämmtliche bisher nicht als Hemmungsnerven bezeichnete, sämmtliche gewöhnliche motorische Nerven zu Hemmungsnerven umstempeln, ihre Centra zu Hemmungsapparaten, wodurch dann die bisher als Hemmungsnerven bezeichneten insofern zum Gegentheil würden, als z. B. der Vagus (resp. *Accessorius*) bei Aufhebung seiner Action, [illegible] bei der Reizung, hemmend, den Herzmuskel erschlaffend wirkt. (Dies führt jedoch *Radcliffe* nicht aus.)

R. sucht das elektrische Verhalten von Nerv und Muskel mit jener Ansicht in Uebereinstimmung zu bringen und urgirt, wie es scheint, als Hauptstütze für dieselbe, das Auftreten von *Krämpfen* bei Verbluten, Anämie des Gehirns, Ansammlung von Kohlensäure (Erstickung), sofern es sich dabei doch grade um *Entziehung* dessen handele, dem die Organe ihre Functionsfähigkeit verdanken; dabei wird auch der Rigor mortis als Beleg vorgeführt, welcher „wahrscheinlich auf dem Verschwinden der die Expansion des Muskels bewirkenden natürlichen Elektricität desselben beruhe". An die Thatsache, dass viele (künstliche) Reizmittel den Nerven local zerstören, indem sie reizend wirken, scheint *Radcliffe* zur Stützung seiner Ansicht gar nicht gedacht zu haben.

Auch auf die sensiblen Nerven will *R.* die Hemmungstheorie ausdehnen, es sei kein Grund zur Annahme wesentlicher Verschiedenheit des in Empfindung auslaufenden und des in Muskelcontraction auslaufenden Acts. Näher hat sich *R.* hierüber nicht ausgesprochen, und man weiss nicht, ob der Verf. etwa eine bewusste Empfindung dadurch zu Stande kommen lassen will, dass der sensible Nerv aufhöre eine ohne ihn ununterbrochen vorhanden zu denkende Empfindung zu hemmen oder zu verhindern.

Krause meint, es werde die Contraction der Muskelfasern seitens der motorischen Nerven wahrscheinlich durch einen

elektrischen Entladungsschlag bewirkt. Die motorischen Endplatten vergleicht *K.* den elektrischen Endplatten in den elektrischen Organen der Zitterfische, von denen sich dieselben hauptsächlich nur durch ihre geringe Grösse unterscheiden sollen. Möglicherweise bewirke die Entladung der motorischen Endplatten die sogenannte (sc. scheinbare) positive Schwankung des Muskelstroms bei der Erregung der Nerven des leistungsfähigen Muskels.

Preyer erklärt solche Muskeln, welche starr waren und blos durch die Wiederherstellung der Blutcirculation wieder reizbar wurden, für nicht eigentlich todtenstarr. Wenn die wahre Todtenstarre eingetreten ist, so soll die Wiederherstellung der Blutcirculation allein die Reizbarkeit nicht wiederbringen. Wohl aber sah *Preyer* die Reizbarkeit wiederkehren in Folge von Wiederherstellung der Circulation, wenn der starre Muskel vorher nach *Kühne* mit Chlornatriumlösung, oder wie *Preyer* hinzufügt, mit kohlensaurem oder salpetersaurem Natron behandelt wurde zur Auflösung des Myosin-Gerinnsels.

Preyer sah die so behandelten Froschmuskeln stets früher wieder im Gebrauch willkürlicher Bewegungen, als sie auf künstliche Reize reagirten.

Mit der Wiederkehr der Reizbarkeit kehrte auch der ruhende Muskelstrom wieder.

Ranke dehnte die im vorj. Bericht p. 379 u. f. notirten Versuche über den ermüdenden Einfluss der Milchsäure auf den Muskel auch auf andere Producte des Stoffwechsels im Muskel aus. Kreatin, schon in kleiner Menge, wirkte ebenso, wie Milchsäure. Ein gut leistungsfähiger Muskel vom Frosch wurde durch Injection von Kreatinlösung fast momentan vollkommen ermüdet, wie sich an dem geschwächten oder ganz aufgehobenen Vermögen, Gewichte zu heben, zeigte; die Erregbarkeit war erhöhet, wie es auch sonst bei Ermüdung beobachtet wurde. Auswaschen des Kreatins stellte Leistungsfähigkeit und normale Erregbarkeit wieder her. Da die Kreatininjection bei durch Curare gelähmten Fröschen Krämpfe bewirkte, so schliesst *R.*, dass das Kreatin, ehe es ermüdend wirkt, reizend auf die Muskeln wirkt. Von der Milchsäure hatte der Verf. das Gleiche gesehen. Das Kreatinin schien keine Ermüdung zu bewirken, auch nicht die Erregbarkeit zu erhöhen; da aber nach der Kreatinininjection das Herz aufhörte zu schlagen, auch die Leistungsfähigkeit der Muskeln etwas abnahm, ohne aber nach dem Auswaschen wieder zu steigen, so schliesst *R.*, dass das Kreatinin die Leistungs-

fähigkeit der Muskeln unter Einschluss des Herzens langsam vernichte.

Der Traubenzucker, der die Stelle des Fleischzuckers vertrat, welchen letztern *Ranke* nach dem Tetanus nicht unbedeutend vermehrt fand, war für den Muskel, selbst in grösseren Mengen, vollkommen indifferent; Zuckerlösung konnte sogar wie 0,7 % Kochsalzlösung zum Auswaschen und zur Restitution der Leistungsfähigkeit des Muskels benutzt werden.

Harnsäure, in sehr kleinen Mengen angewendet, hatte keinen nachweisbaren Einfluss auf Kraft und Erregbarkeit der Muskeln. Harnstoff wirkte auf die Muskeln gleichfalls nicht. Hippursäure lähmte, ermüdete nur das Herz. Kohlensäure, in 0,7 % Kochsalzlösung absorbirt, lähmte die Muskeln, das Herz eingeschlossen, wie die peripherischen Nerven. Gallensaures Natron lähmte nicht nur das Herz, sondern die gesammte quergestreifte Muskulatur; die Wirkung war, wie die der Kohlensäure, tiefer eingreifend, nicht nur vorübergehend ermüdend.

Die giftige Wirkung der Kalisalze (gegenüber Natronsalzen, vergl. oben) findet *Ranke* nach Versuchen mit Chlorkalium, salpetersaurem und salpetrigsaurem Kali in augenblicklicher Lähmung der gesammten quergestreiften Muskulatur unter Einschluss des Herzens begründet.

Es sind, wie *Neumann* in Erinnerung bringt, bei Gelegenheit therapeutischer Anwendung der Elektricität bemerkenswerthe Beobachtungen gemacht worden über verschiedenes Verhalten gelähmter Muskeln gegen Schliessung und Oeffnung eines Kettenstroms einerseits und gegen Inductionsströme anderseits, so zwar, dass die gelähmten Muskeln auf die stärksten Inductionsschläge gar nicht, wohl aber auf Schliessung eines Kettenstroms reagirten, ja auf letztere sogar stärker, als die entsprechenden Muskeln der nicht gelähmten Seite, welche dagegen heftig auf jene Inductionsschläge reagirten; unter der Application von Kettenströmen trat dann auch Besserung ein, die vergeblich mit Inductionsströmen versucht worden war. Die Erscheinung wurde zuerst von *Baierlacher* beobachtet bei rheumatischer Facialis-Lähmung, gleichfalls bei Gesichtslähmung sodann von *B. Schulz:* dieser erhielt bei Schliessung und Oeffnung des Stromes von 8 kleinen Daniells auf der gelähmten Seite deutliche Zuckung, welche auf der gesunden Seite auf dieselbe Weise nicht zu erzielen war, während die Inductionsstösse auf der gelähmten Seite ganz [w]irkungslos waren; wurde die Intensität des Kettenstroms [b]edeutend gesteigert, so traten auch auf der gesunden Seite

Schliessungs- und Oeffnungszuckung ein, aber viel schwächer, als auf der gelähmten Seite. Als nun unter der Behandlung mit Kettenströmen die Lähmung allmählich abnahm, verschwand auch allmählich die gesteigerte Wirkung der Kettenströme, und die Inductionsschläge wurden dagegen wirksam. Einen dritten Fall gleichfalls bei Facialislähmung hat *M. Meyer* beobachtet, und endlich hatte *Neumann* Gelegenheit, die Thatsache zu constatiren. Es handelte sich wiederum um rheumatische Lähmung des Facialis der einen Seite, welche sich unter der Application starker Inductionsströme nicht besserte, wohl aber, als dann Kettenströme angewendet wurden. So lange die vollständige Lähmung bestand, waren die Inductionsströme ganz wirkungslos zur Hervorrufung von Zuckungen, wie auch die Elektroden aufgesetzt sein mochten, auf den Nerven allein, oder auf die Muskeln, oder die eine hier, die andere auf den Nerven. Viel schwächere Inductionsströme, schon Stromschleifen von der gelähmten Seite herüber wirkten auf die Theile der gesunden Seite. Als die Lähmung sich besserte, gewannen Inductionsströme Wirkung, jedoch auch nur bei Application auf die Muskeln selbst. Schliessung eines Kettenstromes löste lebhafte Zuckungen in den Muskeln der gelähmten Seite aus; als Minimum war der Strom von 6—8 *Siemens*'schen Elementen nothwendig; auf der gesunden Seite war dieser Strom zu schwach, hier war das Minimum eine Kette von 10—12 solcher Elemente. Die schwächsten Ströme gaben nur Schliessungszuckung, bei Steigerung trat leichte tonische Contraction während des Geschlossenseins, endlich auch Oeffnungszuckung hinzu. Die gelähmten Muskeln reagirten nur bei Application der Elektroden direct auf die Muskeln, die gesunden Muskeln aber dann, wenn der Strom überhaupt stark genug war, auch bei Application der einen Elektrode auf den Stamm des Facialis.

Da das Verhalten der Muskeln gegen einzelne Schliessungs- und Oeffnungs-Inductionsstösse ganz dasselbe war, wie gegen die rasche Aufeinanderfolge dieser beiden, so konnte die Verschiedenheit der Wirkung der Inductionsströme und der Schliessung und Oeffnung der Kettenströme nur in der Verschiedenheit der Zeitdauer der beiderlei elektrischen Vorgänge begründet sein, und in der That fand *Neumann*, als er den sehr starken Kettenstrom durch ein dem von *Fick* mehrfach benutzten ähnliches Rheotom in sehr kurzer Zeit zu Schluss und Oeffnung brachte, gleichfalls nahezu Wirkungslosigkeit bei den gelähmten Muskeln, während die Muskeln der andern Seite schon auf Stromschleifen solcher Ströme kräftig reagirten. Es

ist also, résumirt *Neumann*, die Erregbarkeit der gelähmten Nerven oder Muskeln gegen momentane Ströme, und zwar selbst gegen solche von bedeutender Stärke, erloschen, ihre Erregbarkeit gegen über das Momentane hinaus dauernde Ströme, auch bei geringer Stärke derselben, dagegen erhalten und sogar etwas über die Norm gesteigert.

Wenn *Neumann* zur Erklärung dieser Erscheinungen (wenigstens eines Theiles) an *v. Bezold's* Beobachtungen über den Werth einer gewissen Zeitdauer des elektrischen Strömungsvorganges im Nerven erinnert, so ist damit wohl jene die Erregung begünstigende Vorbereitung des Nerven durch den Strom gemeint; es sind ferner, wie *N.* selbst erinnert, die Beobachtungen *Fick's*, von denen theils im Ber. 1862 berichtet wurde, theils unten berichtet wird, zu vergleichen.

Neumann fand nun weiter, dass beim Absterben der Nerven und Muskeln von Fröschen nach dem Tode der Thiere die Erregbarkeit sich in der Weise änderte, dass ganz dieselbe Erscheinung zu beobachten war, wie bei pathologisch gelähmten Muskeln. Es trat vor dem völligen Erlöschen der Erregbarkeit ein öfters über mehre Stunden ausgedehntes Stadium der Verminderung derselben ein, welches sich dadurch charakterisirte, dass während desselben starke Inductionsströme unfähig waren, Zuckungen auszulösen, während bei Schliessung oder Oeffnung von Kettenströmen noch eine Reaction bemerklich war, sowohl bei directer als indirecter Reizung des Muskels. Es handelte sich auch hier um den besondern Werth der Zeitdauer des elektrischen Strömungsvorganges, welcher reizen soll.

Ausführlich theilte *N.* im Arch. f. Anat. u. Physiol. a. a. O. Versuche mit, in denen der vor dem Vertrocknen geschützte Gastrocnemius des Frosches entweder direct oder vom Nerven aus von Zeit zu Zeit rasch hintereinander mittelst eines momentanen Batteriestroms in auf- und absteigender Richtung, eines länger dauernden Stromes in beiden Richtungen und mittelst Inductionsstössen gereizt werden konnte. Der Strom wurde einer Batterie entlehnt, deren Elemente (Daniel) mit Hülfe einer von *Remak* angegebenen Einrichtung in wechselnder Anzahl, bis zu 48, eingeschaltet werden konnten. Die momentane Dauer des Stroms wurde mit Hülfe einer besondern von *Neumann* d. Aelt. construirten Vorrichtung erzielt, deren Beschreibung mit Abbildung im Original nachzusehen ist.

Constant trat während des Absterbens ein Stadium ein, in welchem der von der gesammten Batterie von 48 Elementen

abgeleitete momentane Strom keine Zuckung mehr auslöste, während eine viel geringere Zahl von Elementen, 4—6—8, genügte, um bei längerer Dauer des Stroms Schliessungs- resp. Oeffnungszuckungen hervorzurufen. Der starke Inductionsstoss büsste seine Wirksamkeit ungefähr zu derselben Zeit ein, da der momentane Batteriestrom unwirksam wurde. Die Frage, ob bei dem momentanen Geschlossensein des Batteriestroms derselbe auch Zeit hatte, sich in voller Stärke zu etabliren, erörtert der Verf. p. 562 und meint, dass selbst bei Triftigkeit dieses Einwandes doch der momentane Strom von 48 Elementen stärker gewesen sein werde, als der länger dauernde von 6 Elementen. Auch die Oeffnungszuckung bei momentaner Unterbrechung des sehr starken Stroms sah *Neumann* in einem späten Stadium des Absterbens des Nerven ausbleiben, zu einer Zeit, da die nicht momentane Unterbrechung eines schwächern Stroms noch Oeffnungszuckung auslöste. Mit dem Absterben des Nerven sei auch eine Verzögerung der Oeffnungserregung verbunden, die jedoch erst später sich ausbilde und nur zu einem geringern Grade sich entwickle, als die Verzögerung der Schliessungserregung.

Ranke beobachtete, dass die Injection von 0,2% Kreatin in 0,7 % Kochsalzlösung sowohl eine extreme Ermüdung des Muskels bewirkte, als auch den ruhenden Muskelstrom sehr abschwächte, resp. vernichtete. Dagegen stellte das Auswaschen des Kreatins aus dem Muskel mittelst 0,7 % Kochsalzlösung den verlorenen Muskelstrom ebenso wieder her, wie dadurch auch die Leistungsfähigkeit restituirt wurde. Ebenso wie Kreatin wirkte auch verdünnte Milchsäure in 0,7 % Kochsalzlösung eingespritzt. Beide ermüdenden Stoffe, Kreatin und Milchsäure, vernichteten auch das sogenannte parelektronomische Verhalten des Muskels.

Ranke schliesst nun, dass das Verschwinden des Muskelstroms beim Absterben in chemischer Beziehung auch auf Anhäufung der Milchsäure und des Kreatins in Folge der Todtenstarre beruhe und stellt auch noch die Behauptung auf, dass die negative Schwankung des Muskelstroms beim Tetanus gleichfalls auf Anhäufung jener Umsatzproducte beruhe, so wie auch die das elektromotorische Vermögen schwächende Nachwirkung des Tetanus. Mit ähnlichem Recht würde dann auch gefolgert werden können, dass die negative Schwankung des Muskelstroms bei Compression des Muskels auf Anhäufung von Kreatin und Milchsäure beruhe, denn die negative Schwankung beim Tetanus rührt nur von der Zusammen-

drückung, resp. Verschiebung seiner Moleküle her, welche der Muskel sich durch die Contraction selbst ertheilt.

Kalisalze und Salze der Gallensäuren vernichteten auch den Muskelstrom, so wie die Leistungsfähigkeit des Muskels.

Holmgren prüfte den Gastrocnemius vom Frosch auf sein elektrisches Verhalten während der Contraction und fand bestätigt, dass in der überwiegenden Mehrzahl der Versuche die Contraction mit einer sogenannten positiven Schwankung des Muskelstroms, d. h. mit einem Ausschlage in demselben Sinne, wie der des ruhenden Muskelstroms, verbunden ist. *Holmgren* sah ausnahmsweise auch Fälle, in denen der genannte Ausschlag gar nicht bemerklich wurde, sondern nur die (mit der Zusammendrückung des Muskels einhergehende) negative Schwankung; ferner auch solche Fälle, in denen letztere gar nicht zum Vorschein kam, sondern nur jene erstere Erscheinung. Nicht selten sah *H.* den Fall, in welchem bei einer jeden Thätigkeitsperiode des Muskels zuerst eine kleine negative, dann eine positive und endlich eine grössere negative Ablenkung des Magneten zum Vorschein kam.

Nach Versuchen, in denen *Holmgren* den gereizten Muskel selbst im geeigneten Moment den zum Galvanometer abgeleiteten Strom unterbrechen liess, behauptet derselbe, dass im Stadium der latenten Reizung constant negative Schwankung, im Stadium der Contraction meistens positive Schwankung, im Stadium der Wiederausdehnung constant negative Schwankung erfolge.

Diese Behauptungen des Verfs. stehen im Widerspruch zu den Beobachtungen und Schlussfolgerungen von *Cohn* und Ref. Da jedoch *Holmgren* gar nichts über die Anordnung seiner Versuche mitgetheilt hat, zur allseitigen Würdigung des in Rede stehenden Gegenstandes auch solche Versuche, wie sie *Holmgren* anstellte, für sich allein nicht ausreichen, sofern ja schon in den früheren Mittheilungen von *Cohn* und Ref. eine viel ausgedehntere, zusammenhängende experimentelle Basis gewonnen war, so dürften weitere Untersuchungen abzuwarten sein.

Die Untersuchungen von *van Mansvelt* und *Donders* über die Elasticität des thätigen Muskels wurden an den Beugemuskeln des Vorderarms nach einem früher schon von *Donders* ersonnenen Plane angestellt. Es sollte zunächst ermittelt werden, um wie viel ein Muskel des lebenden Körpers in einem bestimmten Contractionsgrade durch ein gegebenes Gewicht ausgedehnt wird. Das Princip der Versuche war dieses, den mittelst eines am Handgelenk befindlichen Armbands belasteten supinirten Vorderarm bei fixirtem Oberarm in einer

bestimmten, in den verschiedenen Versuchen verschiedenen Anfangsstellung eine kleine Weile ein Gewicht tragen zu lassen, ihn dann plötzlich zu entlasten und ohne Einmischung des Willens hinaufschnellen zu lassen: ferner bei diesem Hinaufschnellen die gleiche Höhe zu erreichen nach verschiedenen Belastungen in verschiedenen Anfangslagen: die Länge der Beugemuskeln in der durch das Hinaufschnellen erreichten Lage war die Länge dieser Muskeln in dem contrahirten Zustande, in welchem sie die Belastung trugen, die Länge in der Anfangsstellung dagegen verglichen mit jener ergab das Maass der Ausdehnung durch die Belastung.

Bei senkrecht abwärts gehaltenem Oberarm wurde der mediale Endpunkt der Axe des Ellbogengelenks in dem Mittelpunkte eines getheilten Kreisbogens fixirt, vor welchem als Zeiger der Unterarm sich bewegte. Was die zur Berechnung nothwendigen Maasse betrifft, so fand *van Mansvelt* für die in Betracht kommenden Muskeln eine Angabe von *Donders* bestätigt, dass nämlich die Länge eines Muskelbündels und der Abstand von dessen Ansatzpunkt vom Drehpunkt in einem bestimmten Verhältniss stehen, so dass die bei der Contraction und bei der Dehnung eintretenden Veränderungen der Länge alle (beugenden) Bündel in gleichem Verhältniss betreffen, und an die Stelle der verschiedenen Partien des Biceps und des Brachialis internus ein mittlerer Muskel oder ein mittleres Bündel zur Berechnung der verschiedenen Längen substituirt werden konnte. Die Lage und Länge dieses zum Grunde gelegten mittlern Muskelbündels wurde nach einer Anzahl von Ausmessungen am Biceps und Brachialis internus verschiedener Arme berechnet. An dem vom Unterarm gebildeten Hebel wirkte ausser dem angehängten Gewicht auch das des Unterarms selbst; um dies zu ermitteln, bestimmte *v. M.* dasselbe zunächst für einen Leichenarm, so zwar, dass bei senkrecht fixirtem Oberarm der Unterarm durch ein über Rollen gezogenes Gewicht, welches vor dem Handgelenk angriff, äquilibrirt wurde, unter Annahme gleichen specifischen Gewichts für den Leichenarm und den Arm des Lebenden wurde dann das Gewicht des letztern aus der Vergleichung der Volumina bestimmt. Für die verschiedenen Anfangslagen des Unterarms wird das Moment der beiden Kräfte in bekannter Weise ermittelt.

Die an den beiden Beugemuskeln wirkenden Belastungen lagen zwischen 5 und 14 Kilogr., und für diese Belastungen ergaben die von *van Mansvelt* und von *Donders* angestellten Versuchsreihen, dass die Ausdehnung des Muskels merklich

proportional den Belastungen zunahm. Würde nach *Weber's* Formel das Maass der Ausdehnbarkeit oder der Elasticitätscoefficient für verschiedene Contractionsgrade berechnet, so ergab sich dasselbe als ziemlich gleichmässig: wenn nach dem von *Volkmann* bestrittenen *Weber'*schen Satze der Elasticitätscoefficient des Muskels beim Uebergang aus dem ruhenden in den contrahirten Zustand abnimmt, so wäre, bemerkt *v. M.*, eher zu erwarten gewesen eine Abnahme des Elasticitätscoefficienten bei Zunahme des Contractionsgrades, dies zeigte sich aber nicht.

Als Mittel der Ausdehnbarkeit des Biceps und Brachialis internus ergab sich aus den Versuchen von *Donders* die Zahl 0,00836 für 1 Kilogrm., aus den Versuchen von *van Mansvelt* die Zahl 0,00941. Der Verf. veranschlagt die Zahl der Primitivbündel in jenen beiden Muskeln zu 798500, von denen jedes sich mit $^1/_{800}$ Grm. betheiligt, wenn die ganze Masse 1 Kilogrm. trägt, so dass ein einzelnes Primitivbündel belastet mit 1 Mgrm. beinahe um $^1/_{100}$ seiner Länge zunimmt.

Wenn eine Last längere Zeit gehoben gehalten war, so schnellte der Arm bei plötzlicher Entlastung höher hinauf, als nach Belastung für kürzere Zeit: höher Hinaufschnellen bedeutet, dass die Muskeln stärker contrahirt waren, so dass also der Muskel, um die Belastung immer in der gleichen Höhe zu erhalten, sich immer stärker contrahirte, also seine Ausdehnbarkeit unter der Belastung zunahm. Diese Wirkung war für kleinere Zeitunterschiede deutlicher zu bemerken, als bei grösseren.

Die von langdauernder Dehnung herrührende Ermüdung verschwand schnell wieder; besonders wenn Arbeit verrichtet war durch Heben schwerer Gewichte. Oft aber bestand das Gefühl von Ermüdung in hohem Maasse, wenn gleichwohl keine vermehrte Ausdehnbarkeit der Muskeln mehr nachweisbar war; das Gefühl der Ermüdung war kein Maassstab für den Zustand der Muskeln.

Heidenhain hat bei Muskeln des Frosches dieselbe merkwürdige und wichtige Beobachtung gemacht, welche zuerst *Fick* am Schliessmuskel der Muschel machte (Bericht 1862. p. 447), dass nämlich bei gleicher tetanisirender Reizung des Nerven beim Wachsen der Belastung des Muskels unter richtig gestellten Bedingungen die Hubhöhen nicht abnehmen, sondern zunehmen. Es muss dabei Alles vermieden werden, was eine rasche Ermüdung des Muskels herbeiführt, zu grosse Belastungen von vorn herein, Reizung mit zu starken Strömen, besonders auch directe Reizung des Muskels (wie sie *Weber*

anwendete), auch zu schnelle Aufeinanderfolge der einzelnen Reizungen. *Heidenhain* knüpft an die Mittheilung dieser Beobachtung eine kurze Erörterung der Frage über das Verhältniss der Elasticität des thätigen und ruhenden Muskels, welche den Verf. zu dem Schluss führt, dass trotz obigen Verhaltens der Satz *Weber*'s, dass die Elasticität des thätigen Muskels geringer sei, als die des ruhenden, bestehen bleibe, was auch *Fick* als das Wahrscheinlichere für den Muschelmuskel bezeichnete. Die Frage dürfte jedoch damit wohl noch nicht erledigt sein.

Zu den Untersuchungen über das thermische Verhalten des thätigen Muskels, von denen nach vorläufiger Mittheilung im vorj. Bericht p. 375 Notiz gegeben wurde, bediente sich *Heidenhain* der durch Hinzufügung von sogen. Hülfsrollen modificirten und dadurch in ihrer Empfindlichkeit gesteigerten *Wiedemann*'schen Boussole. Die Thermosäule construirte *Heidenhain* nicht in der Form von Nadeln, die in den Muskel eingesteckt werden, weil ihm diese Methode, auch in der von *Thiry* und *Meyerstein* angewendeten Art, erheblichere Fehlerquellen einzuschliessen schien, erstens nämlich die Verschiebung der Löthstelle im Muskel bei dessen Bewegungen, zweitens die Veränderung der Leitungsbedingungen zur Löthstelle bei Veränderung des Druckes, den der mit verschiedenen Gewichten belastete Muskel auf die Nadel ausübt. *Heidenhain* lässt den vertical aufgehängten Gastrocnemius des Frosches mit seiner Tibialfläche sich an die eine Fläche einer Thermosäule von bekannter gewöhnlicher Gestalt (Wismuth-Antimon) fest anlegen, während die andere Fläche der Säule auch von einem Stückchen Muskel bedeckt wird, und befestigt die Säule an einem System beweglicher Rahmen, welche bewirken, dass die Säule den Bewegungen des Muskels folgen kann, so dass annähernd stets dieselben Punkte des Muskels ihr anliegen, und dass der Muskel bei verschiedener Belastung stets mit annähernd gleichem Druck der Säule anliegt. Eine Abbildung erläutert die Einrichtung. Der ganze Apparat sammt der Reizvorrichtung befindet sich in einer feuchten Kammer, auf deren Boden Oeffnungen zum Herausführen der Drähte und eines am Muskel hängenden Fadens, an welchem unterhalb der feuchten Kammer die Last und der Hebel eines Myographion befestigt sind.

Bei der für die Versuche gewählten Aufstellung des Fernrohrs entsprach ein Skalentheil einer Temperaturdifferenz von 0,00049—0,00050° C., und die Hälfte davon konnte noch mit Sicherheit geschätzt werden.

Mit diesen Vorrichtungen wurde von jeder einfachen mittelst den Nerven treffenden Schliessungs-Inductionsschlag ausgelösten Muskelzuckung, auch wenn ein Gewicht gehoben wurde, ein positiver Wärmeausschlag von 2—3 bis 8—10 Skalertheilen erhalten, und es wurde besonders controlirt, dass dieser Wärmeausschlag nicht etwa von einer geringen Reibung des Muskels an der Thermosäule herrührte, so zwar, dass der sich contrahirende Muskel nicht, wohl aber ein zweiter an jenem befestigter Muskel der Thermosäule anlag, der sich nicht contrahirte, aber durch jenen gehoben wurde, wobei auch bei Begünstigung der Reibung an der Thermosäule keine Wärmeentwicklung beobachtet wurde. *Heidenhain* hält es somit für zweifellos, dass in dem Muskel bei einer einmaligen Contraction eine merkliche Wärmeentwicklung stattfindet.

Um den Einfluss der Ermüdung auf die Wärmeentwicklung zu prüfen, wurde der Muskel, mit einem bestimmten Gewicht belastet, zuerst zu drei rasch aufeinander folgenden Zuckungen veranlasst, bei denen Hubhöhe und Temperaturerhöhung gemessen wurden, darauf durch eine grössere Anzahl Zuckungen ermüdet und wieder auf die Arbeitsleistung und Temperaturerhöhung geprüft und so fort. Die Reizung war immer die gleiche; Abnahme der Reizbarkeit des Nerven war natürlich unvermeidlich. Die Versuche ergaben, dass mit fortschreitender Ermüdung, wobei die Arbeitsgrösse sinkt, die Wärmeentwicklung bei der Contraction ebenfalls sinkt, aber nicht in demselben Verhältniss, wie die Arbeit, sondern in rascherm Verhältniss. Bei sehr hohen Ermüdungsgraden wurde die Temperaturerhöhung für die Apparate des Verfs. unmessbar, während die Arbeit noch keinesweges verschwindend war. An einem Sinken der Wärmeentwicklung bei der einzelnen Zuckung machte sich die Ermüdung wohl schon geltend, wenn ein Sinken der Arbeitsgrösse noch nicht merklich war. Mit dem Fortschreiten der Ermüdung schien übrigens die Differenz der Geschwindigkeiten, mit der Wärmeentwicklung und Arbeit sinken, abzunehmen. Die Differenz der Geschwindigkeit der Abnahmen war grösser, wenn der Muskel kleine Gewichte hob, als dann, wenn er stärker belastet war.

Wenn der Muskel von je drei zu drei Contractionen mit zuerst steigenden, dann wieder abnehmenden Gewichten belastet wurde, wobei die Arbeit bedeutend stieg und wieder fiel, so zeigte sich auf das Entschiedenste Zunahme der Wärmeentwicklung mit der Zunahme der Arbeit, Abnahme der Wärmeentwicklung mit der Abnahme der Arbeit. Die Zunahme der Wärmeentwicklung fand in geringerm Verhältniss

statt, als die Steigerung der Arbeit. Da, bemerkt der Verf., Arbeitsleistung und Wärme die beiden Formen sind, unter denen die lebendigen Kräfte des thätigen Muskels zur Erscheinung kommen (indem nämlich *Heidenhain* absichtlich die elektromotorischen Kräfte ausser Acht lassen will), so kann man jenem Gesetze auch diese allgemeinere Form geben: die Gesammtsumme von Spannkräften, welche durch constante Reizung des Nerven in dem Muskel in lebendige Kräfte umgesetzt wird, ist nicht constant, sondern mit der Belastung des Muskels variabel; sie wächst bis zu einer gewissen Grenze mit steigender Belastung. Jenseits einer gewissen Grenze der Belastung nämlich sank die Wärmeentwicklung, ohne dass die Arbeit sank, und bei noch höheren Belastungen nahm auch die Arbeit ab. Diese Grenzen liegen bei um so niedrigeren Belastungswerthen, je mehr der Muskel bereits ermüdet ist. Dem Sinken der Wärmeentwicklung bei Ueberschreitung jener Grenze pflegte ein Constantbleiben bei Steigerung der Belastung vorauszugehen.

Wenn der Muskel möglichst an jeder Verkürzung verhindert und durch verschiedene Gewichte in verschiedenem Maasse gespannt wurde bei der Reizung, so erwies sich die Wärmeentwicklung bis zu einer gewissen Grenze um so beträchtlicher, je grösser die Spannung; jenseits der Grenze, die bei um so niedrigeren Spannungswerthen lag, je ermüdeter der Muskel war, sank die Wärmeentwicklung wieder. Die auf die Belastung bezogene Curve der Wärmeentwicklung verhält sich also bei Behinderung der Verkürzung ganz ähnlich, wie bei freier Contraction, und es zeigen die Versuche mit Behinderung der Verkürzung (wobei freilich nicht jede innere Reibung im Muskel ausgeschlossen ist), dass es sich bei den Versuchen mit freier Contraction nicht um Wärmeentwicklung durch Reibung der Muskeltheilchen an einander handelt.

Heidenhain formulirt nun den obigen Satz allgemeiner (sofern Hubhöhe und damit Arbeit wegfallen) dahin: die Gesammtsumme von lebendigen Kräften, welche durch ein und dieselbe Reizung des Nerven in dem Muskel ausgelöst wird, ist Function der Spannung, in welcher sich der Muskel befindet; sie wächst bei zunehmender Spannung bis zu einer gewissen Grenze der letztern, um jenseits derselben wieder abzunehmen.

Wurde die Temperaturerhöhung verglichen, welche eintrat, wenn der Muskel bei gleicher Reizung das eine Mal sich verkürzte und Arbeit leistete, das andere Mal an der Verkürzung verhindert wurde (wobei er unter höhere Spannung kam, als

wenn die Contraction freigegeben war), so ergab sich, bis zu einer gewissen Grenze der Spannung, stärkere Wärmeentwicklung bei Verhinderung der Verkürzung und damit der Arbeitsleistung; dies Ergebniss führt *Heidenhain* noch besonders als Beweis dafür an, dass nicht etwa die innere Reibung der Muskeltheilchen an der Wärmeentwicklung betheiligt sei. sofern diese Reibung bei freigegebener Contraction grösser ausfallen müsste.

Wegen der Ungleichheit der Spannungen, in welche der Muskel bei den beiden vorstehenden Versuchen mit freigegebener und verhinderter Contraction während der Thätigkeit geräth, kann, wie *Heidenhain* mit Rücksicht auf ein vorstehendes Versuchsergebniss hervorhebt, das Ergebniss nicht ohne Weiteres dahin gedeutet werden, dass der Muskel das, was er in dem einen Falle an äusserer Arbeit zu leisten verhindert wird, in Form von Wärmeentwicklung leiste, und daher gradezu die bedeutendere Temperaturerhöhung bei verhinderter Contraction rühre, da möglicherweise auch eine Steigerung der Gesammtsumme der in lebendige Kräfte umgesetzten Spannkräfte dabei stattfindet. In der That ergaben nun auch Versuche, dass die Zunahme der Spannung des Muskels während der Thätigkeit eine Steigerung der Wärmeentwicklung bedingt: der Muskel wurde zuerst vor der Reizung mit einem geringen Gewicht belastet und bei dieser Spannung unterstützt, darauf mit schwereren Gewichten belastet, welche erst nach Beginn der Thätigkeit auf ihn wirkten; der Muskel musste, gereizt, alle Spannungsgrade von der Ruhespannung an bis zu einem kleinen Ueberschuss über die des schwereren Gewichts ohne Verkürzung durchlaufen. Bei diesen Versuchen nach der Methode der Ueberlastung stieg mit der Grösse der Ueberlastung sowohl die vom Muskel verrichtete Arbeit, als die Wärmeentwicklung. Die Aenderungen der letztern waren zwar klein, aber constant. Es ist also die Summe lebendiger Kräfte, die durch gleiche Reizung in einem während der Ruhe immer gleich gespannten Muskel ausgelöst wird, Function der Spannung, in welche der Muskel während der Thätigkeit geräth; je grösser diese Spannung, desto mehr lebendige Kräfte werden während des Ablaufes der Zuckung frei.

Im Gegensatz zu den letzten Versuchen wurden solche angestellt, in denen der Muskel vor Beginn der Thätigkeit in verschiedenem Grade gespannt wurde, während der Thätigkeit aber stets mit dem gleichen Gewicht belastet wurde: die Zunahme der Ruhespannung vor der Thätigkeit hatte einen bedeutenden Einfluss auf die Wärmeentwicklung, viel bedeuten-

der, als die Spannungszunahme während der Thätigkeit, bis zu einer gewissen Grenze stieg die Wärmeentwicklung bei Hebung desselben Gewichtes mit der Spannung, in welcher sich der Muskel vor der Erregung zur Thätigkeit befand.

Bei der Prüfung des thermischen Verhaltens des tetanisirten Muskels hatten *Solger*, so wie *Thiry* und *Meyerstein*, beim Beginn des Tetanus eine Ablenkung im Sinne einer Abkühlung, die sogen. negative Wärmeschwankung beobachtet (vergl. d. Bericht 1862. p. 439 u. 1863. p. 372): *Heidenhain* hat die Erscheinung im Anfang seiner Untersuchungen zwar auch oft gesehen, später aber nicht mehr, nachdem er bei der Application der Thermosäule an den Muskel möglichst die Verschiebung derselben, die Herstellung neuer Berührungsstellen bei der Bewegung des Muskels vermieden hatte, und *H.* ist deshalb der Meinung, dass jene sogen. negative Wärmeschwankung nur von der Verschiebung der Thermosäule im Muskel herrührte. „Die Muskeln haben immer eine Temperatur etwas niedriger, als die umgebende Luft; am schnellsten erwärmen sich die Punkte des Muskels, welche während der Ruhe des Muskels längere Zeit mit dem metallischen Thermoelement in Berührung sind; zieht sich der Muskel zusammen, so verschiebt sich innerhalb desselben die Löthstelle und kommt mit anderen, weniger warmen Theilen des Muskels in Berührung.“ Auch *Valentin*, welcher an Muskeln erstarrter Murmelthiere die Wärmeentwicklung bei der Contraction bestätigt fand, beobachtete die sogen. negative Wärmeschwankung nicht.

Nach *Heidenhain* steigt die Temperatur des Muskels sofort beim Beginn des Tetanus; dauert derselbe an, so nimmt die Ablenkung des Galvanometers bis zu einem gewissen Maximum mit abnehmender Geschwindigkeit zu, verharret eine Zeitlang in diesem Maximum und nimmt dann allmählich, bei Fortdauer des Tetanus, wieder ab. Der Verf. erläutert dies dahin, dass erstens bei Abnahme der Energie des Tetanus der Verlust des Thermoelements an Wärme gleich dem Zuwachs und endlich grösser, als dieser wird, und dass zweitens eine Ausgleichung der Temperatur der beiden Löthstellen durch Leitung sich anbahnt.

Wenn die Reizung über das Maass hinaus gesteigert wurde, bei welchem das Contractionsmaximum eintrat, so hatte dies keine Steigerung der Wärmeentwicklung zur Folge.

Auch bei dem (mit mässigem Gewicht belasteten) tetanisirten Muskel sank die Wärmeentwicklung mit der Ermüdung viel schneller, als die Hubhöhen: der ermüdende Muskel arbeitete so lange als möglich auf Kosten der Wärmeprodu-

Wurde der vom Nerven aus tetanisirte Muskel mit steigenden Gewichten belastet, so nahm die Wärmeentwicklung mit der Belastung zu; eine Grenze, bei welcher wieder Abnahme der Wärmeentwicklung begann, schien erst bei sehr hohen Belastungswerthen einzutreten.

Thiry und *Meyerstein*, welche diese vorstehende Beziehung zwischen Belastung und Wärmeentwicklung nicht bemerkten, haben nach *Heidenhain*'s Urtheil den Tetanus zu lange (zehn Secunden) andauern lassen, so dass schnelle Ermüdung eingetreten sei, welche jene Beziehung verdeckt habe. *Heidenhain* liess den Tetanus in der Regel nicht über zwei Secunden dauern.

Wenn der Muskel während des Tetanisirens des Nerven gespannt wurde, so dass er sich nicht verkürzen konnte, so stieg auch hier die Wärmeentwicklung mit dem Grade der Spannung; da aber diese die Verkürzung hindernde Spannung den Muskel sehr rasch ermüdet, was zur Verminderung der Wärmeproduction wirkt, so mussten die Versuchsreihen kurz sein und ausserdem zum Theil der Ermüdungseinfluss noch durch eingeschobene Vergleichsversuche controlirt werden.

Ein tetanisch gereizter Muskel, der sich nicht verkürzen kann, entwickelt bedeutend mehr Wärme, als bei freigegebener Verkürzung, vor Allem, weil er in jenem Falle in viel stärkere Spannung geräth, mehr Kraft entwickelt, dann aber auch, wie *Heidenhain* meint, deshalb, weil er alle lebendige Kraft in Form von Wärme entwickelt.

In Uebereinstimmung endlich auch mit dem ein Mal sich contrahirenden Muskel entwickelte der vom Nerven aus gleichmässig tetanisirte Muskel bei gleicher Spannung während der Ruhe um so mehr lebendige Kräfte, speciell auch Wärme, je grösser die Spannung war, in welche er während der Thätigkeit gerieth. Wurde der Muskel vor Beginn der Thätigkeit in verschiedenem Grade gespannt, so war unter sonst gleichen Bedingungen auch sowohl die mechanische, wie die thermische Leistung grösser, wenn die Spannung während der Ruhe grösser gewesen war.

Es hängt also die Umsetzung von Spannkräften in lebendige Kräfte während der Thätigkeit des Muskels nicht blos von der Grösse der Erregung des Nerven ab, sondern sehr bedeutend auch von der Spannung des Muskels vor und während der Thätigkeit, indem bis zu einer gewissen Grenze mit wachsender Spannung die Summe der zur Wirkung gelangenden lebendigen Kräfte steigt, jenseits jener Grenze wieder abnimmt. Die übrigen aus *Heidenhain*'s Versuchen sich ergebenden

Beziehungen zwischen der Wärmeentwicklung und den Belastungen so wie den Spannungen bei verhinderter Verkürzung reihen sich sämmtlich unter diesen allgemeinern Satz.

Um zu prüfen, ob die Grösse des Stoffumsatzes im Muskel ebenso steigt und fällt, wie die Summe der zur Erscheinung gelangenden lebendigen Kräfte, hielt sich *Heidenhain* an die bei der Thätigkeit entstehende freie Säure, deren Menge er nach der Intensität der Reaction auf Lakmus prüfte, so zwar, dass die Muskeln in der mit Kochsalzlösung bereiteten Normallakmustinctur zerquetscht und ausgepresst wurden. Das Kochsalz wurde angewendet, weil darin die Muskeln nach *du Bois* nicht an und für sich sauer werden, wie in Wasser. Ein Maass für die bei der Thätigkeit entwickelte freie Säure konnte dadurch gewonnen werden, dass die gleiche Farbenveränderung der Lakmustinctur durch Zusatz titrirter Oxalsäurelösung hergestellt wurde. Nachdem *Heidenhain* zunächst mit Hülfe dieser Methode die Versuche *du Bois*' über die Reaction des unthätig gewesenen und des thätig gewesenen Muskels wiederholt hatte, verglich er auch die Reaction solcher Muskeln, welche in gleicher Weise gereizt, aber in verschiedenem Maasse belastet waren und fand stärker saure Reaction des stärker belasteten Muskels. Der Unterschied zeigte sich z. B. auch bei zwei den Strychninkrämpfen ausgesetzten Muskeln, deren einer belastet war. Wenn die Belastung eine gewisse Grenze überschritten hatte, so dass die Summe der entwickelten lebendigen Kräfte wieder im Abnehmen war, so zeigte auch die saure Reaction des Muskelauszuges eine entsprechende Abnahme. So wie die Summe der lebendigen Kräfte stieg mit der Spannung des Muskels sowohl vor als während der Thätigkeit, so nahm entsprechend auch die saure Reaction zu.

Im Anschluss an diese Untersuchungen *Heidenhain*'s wollte *Basler* prüfen, ob ein Unterschied im Gehalt an Kreatin und Kreatinin vorhanden sei in Muskeln, welche unbelastet und belastet sich contrahirt hatten. Es wurden allemal acht Frösche mit durchschnittenen Schenkelknochen nebeneinander am Kopfe aufgehängt, von jedem das eine Bein mit 200 Grms. belastet und dann 1 — $1^1/_2$ Stunden lang mit Unterbrechungen starke und zuletzt bis zur Erschöpfung führende Contractionen veranlasst, worauf die belastet gewesenen und die nicht belastet gewesenen Schenkelmuskeln einer gleichmässigen Behandlung unterworfen wurden, die darin bestand, dass das vereinigte spirituöse und wässrige Extract mit essigsaurem Blei gefällt wurde, das Filtrat nach Entfernung des Bleies eingeengt der Krystallisation überlassen wurde. Das am kühlen Ort Krystalli-

sirte wurde als Kreatin gewogen, das Filtrat mit alkoholischer Lösung von Chlorzink versetzt, worauf nach zwei Tagen Krystalle von Chlorzinkkreatinin erhalten wurden. Der Verf. theilt die Ergebnisse von vier Versuchen mit, welche keinen Unterschied in der Menge der in Rede stehenden Körper in den beiden Muskelextracten ergaben. Die Zahlen sind übrigens folgende:

	Unbelastet.	Belastet.
1. Gewicht d. Muskeln	25,7 Grms.	25,2 Grms.
Kreatin	0,0380 = 0,14 %	0,0380 = 0,15 %
Kreatininchlorzink	0,0369 = 0,14 %	0,0451 = 0,17 %
2. Gewicht d. Muskeln	25,6	25,2
Kreatin	0,0376 = 0,14 %	0,0363 = 0,14 %
Kreatininchlorzink	0,0640 = 0,25 %	0,0631 = 0,25 %
3. Gewicht d. Muskeln	25,2	25,0
Kreatin	0,0562 = 0,22 %	0,0558 = 0,22 %
Kreatininchlorzink	0,0452 = 0,17 %	0,0421 = 0,16 %
4. Gewicht d. Muskeln	25,8	25,9
Kreatin	0,0770 = 0,29 %	0,0763 = 0,29 %
Kreatininchlorzink	0,0588 = 0,22 %	0,0543 = 0,20 %

Die von *Heidenhain* beobachtete Thatsache, dass die Spannung, welche der Muskel in dem Augenblick besitzt, da der Nerv auf ihn einwirkt, von Einfluss ist auf die bei constanter Reizung eintretende Grösse des Stoffumsatzes und somit die Quantität frei werdender lebendiger Kraft, könnte man, wie der Verf. bemerkt, so aufzufassen geneigt sein, dass die grössere Spannung den Muskel erregbarer machte: so war in der That die Ansicht *Fick*'s in Betreff des Muschelmuskels (vergl. den Bericht 1862. p. 447), und so würde die Spannung (bis zu gewissem Grade) auf den Muskel analog wirken, wie sie auf den Nerven wirkt. Indessen findet *Heidenhain* die genannte Auffassung unstatthaft. Zunächst führt er als dieselbe wenigstens erschwerend die Beobachtung *Hermann*'s an (Bericht 1860. p. 485), dass bei jeder Belastung des Muskels dieselbe Reizung des Nerven erforderlich ist, um eine eben merkliche minimale Zuckung hervorzurufen. Ferner bezeichnet *H.* als hinderlich die Thatsache, dass die Spannung des Muskels nicht nur im Moment der Erregung durch den Nerven, sondern auch noch nach bereits erfolgter Einwirkung [illegible] Nerven auf den Muskel, während [illegible] der Thätig[illegible] den Stoff- und damit den Kräfteum[illegible] [illegible]flusst. In [illegible] einstimmung mit der Gestalt der [illegible] darstelle[illegible] Curve ist anzunehmen, schliesst *H.*, [illegible] im Mus[illegible]

sich nicht auf den Augenblick der Reizung beschränkt, sondern dass während des zeitlichen Ablaufs der durch die Reizung herbeigeführten Thätigkeit des Muskels in diesem Substanzen oxydirt, Spannkräfte frei werden, deren Summe in jedem Augenblicke Function der jeweiligen Spannung des Muskels ist, mit dieser innerhalb gewisser Grenzen steigend und fallend.

(Es scheint dass es darauf ankäme, den Begriff der Erregbarkeit des Muskels so zu fassen, dass sich die von *Heidenhain* beobachteten Thatsachen auf eine durch die Spannung bewirkte Erhöhung dieser Erregbarkeit so zurückführen lassen. Vergl. unten p. 439.)

Die Spannung, in welcher sich die Muskeln des lebenden Körpers immer befinden, gewährt, wie *H.* nach obigen Versuchen schliesst, den Vortheil, in denselben schon durch schwächere Erregung der Nerven denselben Umsatz von Spannkräften in lebendige zu erzielen, der bei schlaffen Muskeln erst durch stärkere Erregung der Nerven ermöglicht werden würde: die elastische Spannung der Muskeln erspare Spannkräfte des Nerven.

Die Steigerung des Stoffumsatzes bei der Thätigkeit durch Steigerung der Spannung, der dem Muskel zugemutheten Last, und umgekehrt bezeichnet *H.* als eine Selbstregulirung des Muskels; als einen bereits bekannten und wichtigen Beleg dazu die Steigerung der Energie der Herzthätigkeit bei Zunahme der Widerstände im Gefässsystem.

In einem letzten Abschnitt seines Buches erörtert *Heidenhain* die Theorien der Muskelkräfte von *E. Weber* und von *J. R. Mayer*. Die erstere genügt den Beobachtungen entschieden nicht; die Theorie *Mayer's*, dass im Muskel unter Umständen, bei der Thätigkeit, Wärme in mechanische Arbeit umgesetzt werde, lässt sich vor der Hand experimentell nicht bewahrheiten, wie das eben die Untersuchungen *Heidenhain's* lehren.

Fick theilte die von ihm zum Theil gemeinschaftlich mit *Tachau* angestellten Untersuchungen, von denen nach vorläufigen Mittheilungen bereits im Bericht 1862. p. 430 u. f. Notiz [illegible]eben wurde, ausführlich mit. Wo es sich handelt um die [illegible]ndung der Beziehung zwischen Grösse der Muskelarbeit [illegible]rösse des den Nerven treffenden Reizes bei einzelnen [illegible]k die Muskelarbeit bei stets gleichbleiben[illegible] *Pflüger's* Myographion ermittelten soge[illegible]rtional, welche sich von dem, was [illegible]durch unterscheidet, dass erstere [illegible] die Last vermöge der ihr vom

sich contrahirenden Muskel ertheilten Geschwindigkeit sich hinaufbewegt, während die Hubhöhe diejenige Höhe ist, auf welche der Muskel die Last nicht nur hebt, sondern auf welcher der zusammengezogene Muskel dieselbe auch im Gleichgewicht halten kann: die Wurfhöhe ist grösser, als die Hubhöhe, und stellt, mit der Grösse des Gewichts multiplicirt, die Grösse der Muskelarbeit bei der Contraction richtiger dar. Die Grösse der Muskelarbeit wird bei Benutzung jener Wurfhöhe, bemerkt der Verf., so wenig überschätzt, dass vielmehr eher Grund zu dem Verdacht, dass Unterschätzung stattfindet, vorliegt, sofern nämlich der Rahmen des Myographion, an welchem der Muskel arbeitet, während der Contraction mit der ihm zuerst ertheilten Geschwindigkeit sich hinauf bewegte und der fernern Wirkung der Contraction sich dadurch entzog. Ohne jedoch hierauf weiter einzugehen, macht *Fick* die aus seinen Versuchen hervorgehende einfache Gesetzmässigkeit zwischen Veränderungen der Reizgrösse und Veränderungen der Muskelarbeitsgrösse nach jener Messung dafür geltend, dass er in der That in den Wurfhöhen der Muskelarbeit proportionale Grössen gemessen habe.

Zur Herstellung eines elektrischen Reizes für den Nerven von bekannter, nach Bedürfniss variabler Dauer und in feiner Abstufung veränderlicher Stärke wurde dem Kreis für den Nerven eine wesentlich nur einen Rheostaten enthaltende Nebenschliessung beigeordnet und die Vertheilung der Widerstände so getroffen, dass die Stromstärke im Nervenkreise proportional dem Widerstande in der Nebenschliessung gesetzt werden konnte: die Schliessung des Stroms aber geschah dadurch, dass ein mit bekannter Geschwindigkeit schwingender Contactstift über eine Contactfläche von veränderlicher Ausdehnung streifte. Da nach *Fick* bei einem sehr kurz dauernden Stromstosse (z. B. 0,003″) das Verschwinden des Anelektrotonus bei der Oeffnung des Stroms (sc. vor dem Ablauf der Zuckung) gar keine Erregungswelle bedingt, so hatte er es bei absteigend gerichtetem Strome mit einem im Nerven selbst möglichst wenig modificirten, der Intention entsprechenden, einfachen Erregungsvorgange zu thun.

Das Ergebniss solcher Versuche, in denen bei gleicher Dauer die Stromstärke von Null angefangen gesteigert wurde, ist bekannt: für alle Werthe der Stromstärke, welche unter einer gewissen endlichen messbaren Grenze lagen, war die Muskelarbeit Null; wuchs die Stromstärke über diese Grenze, vergleichbar dem *Fechner*'schen Schwellenwerth des Reizes, hinaus, so wuchs die Muskelarbeit continuirlich und propor-

tional dem Wachsthum der Stromstärke; überschritt die Stromstärke einen gewissen Werth, so hörte das Wachsthum der Muskelarbeit plötzlich auf und behielt für jeden grössern Werth der Stromstärke den in proportionalem Wachsen erreichten Maximalwerth.

Da die Muskelarbeit nicht direct von dem den Nerven treffenden Reiz abhängig ist, sondern zwischen beide sich der Erregungsvorgang im Nerven einschiebt, so ist zwar von vorn herein die Darstellung der Muskelarbeit als Function des den Nerven treffenden Reizes noch nicht als ein Aufschluss über das Abhängigkeitsverhältniss des vermittelnden Zwischenvorganges, der Nervenerregung, zu den beiden Endgliedern anzusehen: so wie aber die Abhängigkeit der Muskelarbeit von der Reizgrösse sich in jenen Versuchen thatsächlich ergeben hat, nämlich als eine so einfache, ist dennoch zugleich weiterer Aufschluss in ihr enthalten, denn wie *Fick* des Nähern erörtert, ist es nicht denkbar, dass die vermittelnden Abhängigkeiten der Muskelarbeit von der Nervenerregung und dieser vom Reiz eine verwickeltere Form haben, als die Abhängigkeit zwischen den beiden Endgliedern. Für den Theil im Verlauf der Functionen, in welchem eine wirkliche Aenderung aller Variabelen stattfindet, schliesst *Fick* auf Proportionalität in dem Wachsthum von Reiz, Erregung des Nerven und Muskelarbeit.

Die Ursache dafür, dass diesseits des Schwellenwerths des Reizes die Muskelarbeit constant Null, jenseits eines gewissen Grenzwerthes dieselbe constant auf einem Maximum verharrt, könnte in jedem der beiden Abhängigkeitsverhältnisse des mittlern zu den Endgliedern oder in beiden zugleich begründet gedacht werden: als die wahrscheinlichste Annahme bezeichnet es *Fick*, jene Unstetigkeiten im Verlauf der Function in dem Verhältniss zwischen Erregungsvorgang im Nerven und der Muskelarbeit allein begründet zu sehen; anzunehmen, dass eine im Muskel, nicht eine im Nerven gelegene Ursache daran Schuld ist, dass die unendlich kleinen Werthe der Muskelarbeit endlichen Werthen des Reizes entsprechen, und dass die Grösse der Nervenerregung allemal der ganzen Reizgrösse proportional sei (was auch *Fechner* wahrscheinlich zu machen suchte, wie *Fick* bemerkt).

An einem gedachten mechanischen Schema sucht *Fick* p. 20 das Abhängigkeitsverhältniss zwischen Reizgrösse und Muskelarbeit zu veranschaulichen. Unter der Voraussetzung, dass das (erschlossene) proportionale Wachsthum von äusserm Reiz und Nervenerregung, wie für den motorischen, so auch für den sensiblen Nerven gilt, stützt das Ergebniss dieser Versuche

Fick's die von *Fechner* für seine psychophysische Theorie gemachte gleichlautende Annahme.

Dasjenige Zuckungsmaximum, welches in den vorstehenden Versuchen bei gewisser Stärke des immer nur für sehr kurze Zeit (0,003″, 0,004″) geschlossenen Stromes erhalten wurde, war nicht das absolute Maximum, welches erreicht werden konnte: sogenannte übermaximale Zuckungen konnten, nach Erzielung jener relativen Maxima, durch Steigerung der Stromstärke, darauf noch durch Vergrösserung der Dauer desselben Stromes erhalten werden; das Maximum dieser sogenannten übermaximalen Zuckungen wurde dann erhalten, wenn die Dauer des Stromes so gross wurde, dass die Zuckung schon vor der Wiederöffnung des Stromes vollständig abgelaufen war.

Als wesentliches Resultat dieser Versuche, bei deren näherer Erörterung der Ermüdung Rechnung getragen wurde, bezeichnet *Fick* ferner, als Erweiterung und Berichtigung des früher von ihm Angegebenen (Bericht 1862. p. 445), dass das Wachsen der Zuckungsgrösse mit wachsender Dauer eines (den Nerven wiederum absteigend durchfliessenden) Stromes nicht in einem stetigen Zuge, sondern absatzweise geschieht, so dass endlichen Reihen von Werthen der Stromdauer eine und dieselbe Zuckungshöhe entspricht; ein solcher Absatz war unzweifelhaft allemal vorhanden, nicht unwahrscheinlich war es, dass zwei (oder mehre) existiren. Die Erscheinungeu waren so, als ob beim Durchfliessen eines absteigenden Stromes in einem gewissen Moment nach dem Beginn desselben ein neuer Vorgang Platz griff, der ein neues Erregungsquantum dem vorher erzeugten hinzufügte, welches im Allgemeinen um so grösser wurde, je länger der Strom nach dem gedachten Momente noch dauerte. Dieser Moment, wo der neue Erregungsstoss geschah, lag mindestens so weit hinter dem Beginne des Stromes, wie die grösste Stromdauer betrug, für welche die Zuckungshöhe noch auf ihrer ersten Stufe, d. h. relativem Maximum, verharrte.

Nur bei denjenigen sogen. übermaximalen (Schliessungs-) Zuckungen, bei deren Erzeugung die Stromesdauer noch kürzer als der volle Ablauf der Zuckung war, kann zur Erklärung an die Summirung eines Reizes bei der Oeffnung gedacht werden; bei übermaximalen Schliessungs-Zuckungen eines länger dauernden Stromes kann von einem Oeffnungsreiz gar nicht die Rede sein. Wenn eine solche übermaximale Zuckung aber trotzdem durch Summirung zweier nach einander folgender Erregungsquanta, wie oben gedacht, entstünde, so müsste der Verlauf einer solchen Zuckung in seinem Anfang mit dem ner einfachen Zuckung übereinstimmen: dies prüfte *Fick* an

seinem Pendelmyographion, indem er eine der zuletzt besagten übermaximalen Schliessungszuckungen mit einer durch starken Inductionsschlag ausgelösten verglich: die Curve jener stieg von Anfang an steiler an, der Muskel arbeitete also von Anfang an mit grösserer Kraft. Solche übermaximale Zuckungen entstanden demnach nicht durch Summirung zweier Zuckungen.

Die erste, schon früher bekannte Zunahme der Zuckungsgrösse bei Zunahme der Zeitdauer des reizenden Strömungsvorganges, welche *Fick* bei anderer Gelegenheit schon erörterte (vergl. d. Bericht 1862. p. 445), bei welcher Zunahme aber es sich um überhaupt sehr kleine Zeittheile handelt, da das erste, hier erreichbare Maximum schon bei einer Dauer von 0,002'' erreicht ist, findet, wie *Fick* erörtert, ihre Erklärung wohl in jener von *von Bezold* ermittelten, die Erregung begünstigenden Vorbereitung des Nerven durch den Strom, worüber der Bericht 1861. p. 368 zu vergleichen ist.

Wenn diese die Erregung begünstigende Vorbereitung durch den Strom als Erhöhung der Erregbarkeit bezeichnet wurde, so will *Fick* dies näher dahin definiren, dass es sich um Erhöhung der Leichtigkeit, mit welcher ein Nerv überhaupt erregt werden kann, mit welcher er „anspricht", handelt, nicht um Erhöhung* des Effects, welcher überhaupt von dem Nerven gewonnen werden kann: Anspruchsfähigkeit und Erregbarkeit (im engern Sinne) werden unterschieden; ein ermüdeter Nerv besitzt geringere Erregbarkeit (im engern Sinne), als ein nicht ermüdeter; der Katelektrotonus steigert, wie *Fick* nach Versuchen von *Jacoby* mittheilt, die Anspruchsfähigkeit, z. B. auch des durch Ermüdung weniger erregbaren Nerven über das Maass des erregbareren, aber der Katelektrotonus steigert nicht die Erregbarkeit im engern Sinne*). Wenn nun auch die sogen. übermaximalen Zuckungen aus einer besondern Wirkung des Stromes neben der Reizung erklärt werden sollten, so müsste man, bemerkt *Fick*, annehmen, dass bei diesem zweiten Abschnitt der Steigerung der Zuckungsgrösse durch Steigerung der Stromesdauer auch die Erregbarkeit im engern Sinne eine Zunahme durch den Strom erführe, was jedoch nur eine Hypothese ad hoc sein würde.

Sehr merkwürdig ist es, dass der Nerv in einem gewissen Zustande, welchen *Fick* aber noch nicht näher kennen lernte, sein konnte, in welchem die Schliessungszuckung eines lange (Secunden lang) dauernden Stromes kleiner war, als die durch

*) Die beiden von *Fick* unterschiedenen Begriffe entsprechen offenbar der eine: der Stärke der Hemmung, der andere der Grösse der durch die Hemmung gehaltenen Spannkraft.

Inductionsstösse oder sonstige kurzdauernde Stromstösse hervorgebrachten Maximalzuckungen. Vergl. hierüber übrigens p. 36 u. f. des Originals.

Wenn an die Stelle des in allen vorstehend erwähnten Versuchen angewendeten absteigenden Stromes der aufsteigende trat, so waren Verwicklungen zu erwarten, weil die Erregung die intrapolare und die im Anelektrotonus befindliche Nervenstrecke zu passiren hatte; die Muskelzuckung konnte nicht als Maassstab für die Erregungswelle am Ort ihres Entstehens angesehen werden wegen der Modification, welche letztere unterweges zu erleiden hat.

Was sich bei Steigerung der Stärke des Stromes von gleichbleibender Zeitdauer ereignete, ist bereits im Bericht 1862. p. 431 oben mitgetheilt: wenn bei allmählicher Steigerung der Stromstärke zunächst überhaupt Zuckung, dann ein erstes Maximum derselben erreicht war, so sank die Zuckungsgrösse darauf, bei gewisser Dauer des Stromes, auf ein Minimum, oder auch auf Null und hob sich bei noch weiterer Steigerung der Stärke zum zweiten Male und nun definitiv auf das Maximum. Inductionsstösse waren von zu kurzer Dauer, Ströme von solcher Dauer, dass Schliessungs- und Oeffnungsreiz gesondert wirkten, von zu grosser Dauer, um die merkwürdige Erscheinung, die Senkung der Curve, auftreten zu lassen. Die Zeitdauer des Stromes, bei welcher das Verschwinden der Zuckung eintrat, war verschieden bei verschiedener Stärke des Stromes, worüber das Original p. 44 u. f. nachzusehen ist.

Die Erklärung giebt *Fick* dahin ab, dass bei gewisser Stärke und Dauer des Stromes der Anelektrotonus stark genug wird, um den Ablauf der Erregungswelle bei Schluss des Stromes zu schwächen oder zu hemmen, ohne schon stark genug zu sein, um bei seinem Verschwinden wirksam zu reizen, Oeffnungszuckung zu erregen; bei weiterer Steigerung der Stromstärke tritt letztere aber auf: es sind demnach die Zuckungen vor der tiefsten Einsenkung der Curve Schliessungszuckungen, dagegen die nach derselben wieder erscheinenden, zum zweiten Maximum führenden, Oeffnungszuckungen. Da jene Einsenkung der Curve für sehr kleine Werthe der Stromdauer sich erst bei sehr hohen Werthen der Stromstärke einstellte, sich längs einer die Stromstärken darstellenden Axe in's Unendliche hinausschob, die Zuckungen vor der Einsenkung aber Schliessungszuckungen sind, so schliesst *Fick* weiter, dass Inductionszuckungen unter allen Umständen als Schliessungszuckungen zu qualificiren sind.

Da diejenigen Stromstärken, welche bei sehr kurzer Dauer

des Stromes maximale Schliessungszuckungen, und bei etwas grösserer Dauer gar keine Zuckung geben, wiederum maximale Schliessungszuckungen erregen, wenn die Dauer des Stroms bis zur Trennung der Schliessungs- und Oeffnungszuckung vergrössert wird, so muss die Annahme gemacht werden, dass in solchem Falle zuerst die Schliessungserregung im Uebergewicht ist, darauf der anelektrotonische Widerstand und zuletzt wieder die Schliessungserregung, was auf ungleicher Art des Wachsthums der beiden Momente bei Zunahme der Stromesdauer beruhen muss, wie eine Zeichnung pag. 50 veranschaulicht.

Baxter berechnet aus einer grossen Anzahl einzelner (wie es scheint ziemlich roher) Versuche, dass der Gastrocnemius des Frosches (bei erhaltener Blutcirculation) im Stande ist, im Mittel das 608fache seines Gewichts eben noch zu heben; für die Muskeln männlicher Frösche soll die Zahl etwas grösser, für die weiblicher Frösche etwas kleiner sein.

Helmholtz hörte das Geräusch von der Contraction der Kaumuskeln, wenn er z. B. Nachts die Ohren mit Siegellack oder nassem Papier verstopft hatte: so lange die Muskeln in gleichmässiger Spannung blieben, wurde ein dumpfes, brausendes Geräusch wahrgenommen. Auch die Contraction der Gesichtsmuskeln gab hörbare Geräusche. Die Höhe des Grundtons der Kaumuskeln fand *Helmholtz* gleich der von *Wollaston* und von *Haughton* angegebenen (Bericht 1862. p. 447); der Ton der schwächeren Gesichtsmuskeln war etwas tiefer. Wenn die Contraction nicht willkürlich, sondern mit Hülfe eines im entfernten Zimmer aufgestellten Inductionsapparats bewirkt wurde, so wurde z. B. vom Masseter der Ton der Feder des Inductionsapparats gehört. Mit Hülfe des Stethoskops hörte *H.* den Ton der Armmuskeln eines Anderen, welche durch Inductionsstösse in Contraction versetzt waren: der Ton war der der Schwingungszahl der Feder des Apparats entsprechende. Es gelang auch, diese Wahrnehmung zu machen, wenn nicht der Muskel, sondern der N. medianus durch die Inductionsstösse gereizt wurde. Die Zahl der Schwingungen betrug 130 in der Sec. Das Muskelgeräusch beweist, dass ein scheinbar gleichmässig zusammengezogener Muskel in einem schnellen Wechsel entgegengesetzter Molekularanordnungen begriffen ist, dessen Zahl bei elektrischer Reizung der Zahl der elektrischen Stösse gleichkommt. —

Kühne studirte die Bewegungserscheinungen der Amoeben (Amoeba diffluens). Mit Ausnahme der Vorbereitung zur Encystirung hat *K.* die Amoeben nie freiwillig Kugelform, wie sie abgestorbene Amoeben zeigen, annehmen gesehen; dagegen

sah er sie Kugelgestalt annehmen, als er mässige Inductionsschläge durch das sie beherbergende Wasser gehen liess, die nicht tödtlich wirkten. Bei Verstärkung der Schläge über ein gewisses Maass platzten die Kugeln und liessen ein wurstförmiges Gerinnsel fahren. Bei trägen Exemplaren sah *Kühne* die gewöhnlichen wälzenden und kriechenden Bewegungen angeregt werden durch einige schwächere Inductionsschläge. — Wenn die Amoeben zum Maximum der Contraction gebracht worden waren mit Hülfe von Inductionsschlägen, so folgte nach deren Aufhören ein Stadium der Ruhe, bevor die Bewegungen wieder begannen, und die Dauer desselben war abhängig von Zahl und Stärke der Reizungen; auch mussten immer stärkere Reizungen angewendet werden, um immer wieder von Neuem das Maximum der Contraction hervorzubringen. Wenn dies geschah, und das Thier nie dazu gelangte, sich zwischen zwei Reizungen wieder zu bewegen, so hörte endlich alle Bewegung auf, und das absterbende Thier stellte einen stets trüber werdenden geronnenen kugligen Klumpen dar. Das bekannte Ausstossen von aufgenommenen Bacillarien konnte *Kühne* durch schwache elektrische Reizung befördern.

Kühne findet die grösste Aehnlichkeit zwischen einer Amoebe und einem Eiweisstropfen, zwischen beiden nur den grossen Unterschied, dass die Amoebe im Wasser lange Zeit die Erscheinungen und das Verhalten zeigt, welche ein Eiweisstropfen im Wasser nur für sehr kurze Zeit zeigt: die Amoebe ist demnach ein durch den Process des Stoffwechsels sich mit den Eigenschaften eines frisch in Wasser gebrachten Eiweisstropfens erhaltender Eiweisstropfen; wird ein durch den Stoffwechsel nicht auszubessernder Schaden angerichtet, so beginnt die Diffusion des Wassers in den Eiweisstropfen, welcher coagulirt.

Amoeba diffluens konnte die Temperatur von 35° C. für kurze Zeit ohne Nachtheil ertragen; bei 40° sah *K.* schon plötzliches Absterben, welches mit Sicherheit bei 45° erfolgte; die Leiber waren dann zu trüben, festen Klumpen geworden, die leicht zerbröckelten. Bei mässigerer Erwärmung schien sich nur ein peripherisches Coagulum zu bilden, und *Kühne* glaubt auch in dem Amoebenleibe mehre bei verschiedenen Temperaturen coagulirende Eiweisskörper unterscheiden zu können, von denen keiner schon bei 35° coagulirt, bei welcher Temperatur vielmehr kugelförmige Contraction unter Erhaltung der Bewegungsfähigkeit, Wärmetetanus, eintrat. Bei starker Abkühlung des Amoeben enthaltenden Wassers hörten die Bewegungen auf oder wurden träge, um bei allmählicher Erwärmung wieder lebhafter zu werden. Dagegen wurden die

Amoeben durch Gefrierenlassen getödtet, es entstanden Gerinnungen in ihnen neben Räumen mit körnchenhaltiger Flüssigkeit.

Wässrige Abgüsse von Veratrin tödteten die Amoeben bald, welche dabei wiederum kuglig wurden. In 1—2 % Kochsalzlösung zogen sich die Amoeben zu schrumpfenden Kugeln zusammen und warfen die Nahrungsreste aus; wenn die Salzlösung nicht zu lange wirkte, konnte durch Verdrängen derselben mit Wasser die Beweglichkeit restituirt werden. In 10 % Kochsalzlösung wurden die Thiere sofort zu zerplatzenden Kugeln. Salzsäure von 0,1 % bewirkte nach rasch vorübergehender Anregung der Bewegungen ebenfalls Zusammenballen zur Kugel, in der zuerst noch heftige zuckende Bewegungen. Kalilösung von 0,1 % regte auch vorübergehend an und tödtete dann unter anderen Auflösungserscheinungen, als die in der Säure.

In einer Atmosphäre von Kohlensäure starben die Amoeben rasch zu bräunlichen, trüben Kugeln ab; da sie zwar auch in Wasserstoff starben, aber nicht so rasch, so schliesst *K.*, dass sowohl Sauerstoffmangel wie Kohlensäureüberfluss ihnen verderblich ist.

Zur Anstellung von elektrischen Reizversuchen bei Rhizopoden fand *Kühne* die Actinophrys Eichhornii sehr geeignet. Wenn schwache Inductionsschläge durch das Präparat geleitet wurden, so wurden in kurzer Zeit die Pseudopodien zurückgetrieben; bei gehöriger Abschwächung der Schläge gingen nur die in der Richtung der Elektroden liegenden Strahlen ein, während die rechtwinklig zur Stromrichtung liegenden unverändert blieben. Mit dem Eingehen der Strahlen war Zerplatzen von Blasen in der Rindenschicht des Leibes verbunden, welcher dadurch auf geringern Umfang reducirt wurde, ohne dass jedoch ein Zerfliessen desselben stattfand. Nach einigen Stunden Ruhe waren die Pseudopodien wieder hervorgetreten, zu deren abermaliger Einziehung in der Regel etwas stärkere Reizung nöthig war. Später umgaben sich die mit schwachen Inductionsschlägen behandelten Thiere auch wieder mit der blasigen Rinde. Die Gesammtheit der Veränderungen, welche Actinophrys unter der Wirkung schwacher Inductionsschläge erleidet, ist nach *Kühne* am ungezwungensten als eine Contraction des Protoplasma aufzufassen.

Wenn die Thiere in einem stets gleichgerichteten schwachen constanten Strome verweilt hatten, so zeigten sie fast halbmondförmige Gestalt, indem der dem positiven Pole zugekehrte Rand ausserordentlich weit eingeschmolzen war, während sich

der gegenüberliegende erhalten hatte. Beim Schluss des Stroms von hinreichender Stärke wurden beiderseits rasch die Pseudopodien eingezogen und begannen die Blasen der Rinde zu zerplatzen; dies schritt an der Seite des Stromeintritts während dessen Dauer immer weiter fort, hörte aber an der Seite des Stromaustritts sofort nach dem Schluss auf; bei Oeffnung des Stroms hörte der Einschmelzungsprocess am positiven Rande sofort auf und begann am negativen Rande von Neuem. Die Bewegungen am negativen Rande beim Schluss der Kette blieben beim zweiten Versuch mit etwas stärkerem Strom aus, was zusammengehalten mit dem Verhalten der nicht in der Stromesrichtung gelegenen Theile des Leibesrandes den Verf. auf die Vermuthung führte, dass es sich bei den Bewegungen an der negativen Seite beim Schluss des Stroms um willkürliche, durch plötzliche unangenehme Empfindung beim Hereinbrechen des Stroms gehandelt habe. Dem entsprechend fand *K.* die Erscheinungen, als er das Thier allmählich in den Kreis der Kette einführte, indem nun beim Schluss nur an der Eintrittsstelle des Stromes das Einschmelzen stattfand, hier fortfuhr während der Stromesdauer, aufhörte bei der Oeffnung, dabei aber an der Austrittsstelle des Stromes stattfand. *K.* vergleicht diese Folge der Erscheinungen der Schliessungs- und Oeffnungszuckung und dem Tetanus während der Dauer des constanten Stroms: die Stromstärke, bei welcher das Einschmelzen auf der einen Seite grade zu beginnen pflegte, war von der Art, dass ein über die Elektroden mit 4 Mm. Spannweite gebrückter Sartorius des Frosches grade die ersten Anfänge der Zuckung bei raschem Schliessen und Oeffnen der Kette zeigte.

Wurden die Actinophrys Strömen von zu grosser Zeitdauer oder Stärke ausgesetzt, so starben sie; im andern Falle erholten sie sich nach einigen Tagen und streckten die Pseudopodien wieder hervor, jedoch nur, wenn sie nach der Galvanisirung in grössere Mengen frischen Wassers gesetzt wurden.

Mit *M. Schultze* stimmt *Kühne* darin überein, dass auch chemische Agentien (verd. Salzsäure, Kalilauge, Ammoniak), bevor sie zerstörend wirken, Contractionen bei Actinophrys hervorrufen.

Veratrin und Strychnin sind Gifte für Actinophrys, ebenso Aether und Chloroform. Das Absterben erfolgt unter Coagulation des Protoplasma.

Was die Coagulation durch Temperaturerhöhung betrifft, so erfolgte dieselbe erst bei 45° C.; niedere Temperaturen brachten nur Contractionen zu Wege (Wärmetetanus). Sehr

leicht coagulirte das Protoplasma der Actinophrys in Kohlensäure.

Auch die Bewegungserscheinungen der Myxomyceten studirte *Kühne*, und die Erscheinungen, welche dieselben unter dem Einfluss elektrischer Ströme darboten, führten ihn zu dem Schluss, dass es sich hier ebenfalls um ein reizbares und contractiles Protoplasma handele. Da die Erscheinungen sich bei den Myxomyceten namentlich aus dem Grunde nicht so einfach gestalteten, wie bei Amoeben, weil bei den Myxomyceten eine freie, einer eigenen Umhüllung entbehrende Masse vorliegt, deren Randschichten so weich sind, dass der Inhalt nach allen Richtungen leicht austreten kann, so gab *Kühne* dieser Masse eine künstliche Umhüllung, indem er in den gewaschenen, mit Weingeist behandelten Darm von Hydrophilus trockne Myxomyceten mit Wasser einfüllte, unterband, und die Entwicklung in dem Schlauch abwartete: der künstliche Muskel, wie es der Verf. nennt, contrahirte sich nun auf Reizung mit Inductionsschlägen energisch unter Verbreiterung in entgegengesetzter Richtung.

Für eine Reizbarkeit der Myxomyceten durch chemische Agentien fand *K.* keine Beweise. In Veratrinlösung gingen die Myxomyceten zu Grunde. Der Temperaturgrad, bei welchem Coagulation des Protoplasma eintrat, war verschieden (35°, 40° C.) bei verschiedenen Gattungen. Zur Entwicklung und Beweglichkeit der Myxomyceten war die Gegenwart von Sauerstoff nothwendig. Kohlensäure wirkte direkt schädlich, die Bewegungen erloschen in diesem Gase.

Nachdem *Kühne* auch noch das Verhalten des reizbaren und contractilen Protoplasma in den Zellen der Staubfadenhaare von Tradescantia geschildert hat, wendet er sich zu Zellen höherer Thiere. Im Bindegewebe des Frosches findet *Kühne*, so wie in der Hornhaut, Zellen mit contractilem Protoplasma: hierüber ist der anatomische Theil des Berichts oben p. 16 zu vergleichen.

Dass *Kühne* die Hornhautnerven in dem contractilen Protoplasma der Hornhautkörper endigen lässt, ist schon nach früherer Mittheilung bekannt (vergl. d. Bericht 1862. p. 425), so wie, dass er Contractionen des Zellprotoplasma auf Reizung der Nerven eintreten sah.

Den beweisenden Versuch stellte *Kühne* in der Weise an, dass er den peripherischen Theil der Hornhaut so zerschnitt, dass nervenhaltige und nervenfreie Zipfel zur Disposition standen: elektrische und mechanische Reizung der ersteren hatte Contractionen der Zellen in der Mitte der Horn-

haut zur Folge, Reizung der nervenfreien Zipfel nicht; nach Verlauf einiger Zeit traten freilich auch in diesem Falle Contractionen auf, welche *K.* sich so erklärt, dass die gereizten Zellen des Randes den Bewegungsvorgang allmählich von Zelle zu Zelle nach dem Centrum übertrugen.

Wohl zu beachten scheint folgende Schlussbemerkung über diese Zellen und Zellennerven. „Bei dem Contractionsvorgange der Zellen wird ein Theil der Verbindungen zwischen denselben oder auch zwischen einzelnen Protoplasmatheilen einer und derselben Zelle gelöst ebensowohl, wie einzelne Verbindungen der Zellfortsätze mit den feinsten varikösen Axencylindern. Die Brücke, welche die Theile vorher verband, kann für das Auge in vielen Fällen vollständig schwinden, sobald die Zellen die Gestalt geschlängelter spindelförmiger Körper angenommen haben, und nur da muss sich eine nachweisbare Communication des Corneakörperchens mit der Nervenfaser erhalten, wo diese mit einer Scheide versehen an die Zelle herantritt. Zieht sich der Zellenleib auf Reizungen zusammen, so bildet er nicht etwa einen Klumpen in einem unnachgiebigen Gehäuse, sondern die Grundsubstanz der *Cornea* scheint dem contrahirten Protoplasma in allen seinen Bewegungen zu folgen, so dass sie demselben unter allen Umständen fest anliegt. Aus zufälligen Beobachtungen scheint jedoch hervorzugehen, dass die Zellen wenigstens durch unsichtbare capillare Flüssigkeitsschichten in denselben Linien ihren Zusammenhang mit den Nachbarn sowohl, wie mit den Nerven wahren; zuweilen bleiben feine, stark glänzende Körnchen in den feinsten Fortsätzen der Zelle, trotz der Contraction des sie umgebenden Protoplasma unverrückt an derselben Stelle liegen, und so kann es geschehen, dass man den Weg, welchen früher die vereinigten Zellfortsätze bildeten, durch Reihen solcher Körnchen noch angedeutet sieht." *Kühne* bezeichnet Vorstehendes nur als einen für seine Anschauungen „peinlichen" Umstand.

Contractionen eines Muskels einerseits und Formveränderungen von Amoeben, „lebenden" Schleimkörpern, jungen Epithelialzellen u. s. w. anderseits, seien, bemerkt *Beale*, sehr verschiedene Dinge. Die Bewegungen der Zellen, oder wie es *Beale* nennt, der lebenden oder keimenden Materie, seien „vitale Bewegungen", die Muskelcontractionen seien physikalischer und chemischer Natur; jene vitalen Bewegungen verrichteten keine Arbeit, seien nicht von chemischen Umsetzungen begleitet. Eigenthümliche Anschauungen über die

Muskelcontraction entwickelt auch *Radcliffe* in seinem oben genannten Buche.

Du Bois vermuthet in der elektrischen Platte, dem Sitz der elektromotorischen Kraft der elektrischen Fische, wie in Muskeln und Nerven, dipolar elektromotorische Molekeln, welche im Zustand der Ruhe ihre Pole entweder nach allen möglichen, oder — und dieser Annahme wird aus gewissem Grunde der Vorzug gegeben — zu zweien nach entgegengesetzten Richtungen kehren, so dass ihre Wirkung nach Aussen verschwindet, beim Schlagen aber sämmtlich ihre positiven Pole schnell der Fläche des Organs zuwenden, von der der positive Strom ausgeht, eine Vorstellung, welche, wie *du Bois* bemerkt, früh schon *Colladon* ausgesprochen hat. Die elektromotorischen Molekeln sollen auch hier, wie in den Muskeln und Nerven, als verschiebbare und um ihren Schwerpunkt drehbare Heerde einer im Sinne ihrer Axe stattfindenden chemischen Thätigkeit gedacht werden, wahrscheinlich derselben, welche die Athmung der Organe ausmacht. Es können mehre Molekeln hintereinander in der Dicke der elektrischen Platte liegen, so dass die elektrischen Organe Säulen von noch viel grösserer Gliederzahl wären, als sie vermöge der Zahl der Platten schon vorstellen. Die durch wiederholte Entladungen bedingte Ermüdung, so wie der Blutgefässreichthum der Organe deuten auf bedeutenden Stoffumsatz, besonders bei der Thätigkeit hin, bedingt wohl durch erschöpfende Elektrolyse bei säulenartiger Anordnung der Molekeln durch ihren eigenen Strom, während dieselbe bei der gedachten Anordnung der Ruhe gering oder nicht vorhanden sein würde.

Eine zwar auf Grundlage dieser Vorstellung, jedoch dieselbe keinesweges nothwendig postulirende von *Kirchhoff* entworfene Theorie des elektrischen Organes und seiner Ströme theilt *du Bois* mit, welche im Original eingesehen werden muss.

Dass auch ohne Isolation im elektrischen Organ eine Summirung der Elementarwirkungen stattfinden muss oder kann, wie *du Bois* schon früher gegen die in dieser Beziehung angenommenen Bedenken hervorgehoben hatte, zeigt derselbe mit Hülfe schematischer Versuche (mit in leitende Flüssigkeit versenkten elektromotorischen Plattenpaaren), welche ausserdem noch zur Nachahmung einiger besonderer an elektrischen Fischen beobachteter Strömungserscheinungen benutzt werden.

Centralorgane des Nervensystems.

J. Luys, **Recherches sur le système nerveux cérébrospinal, sa structure, ses fonctions et ses maladies. Paris. 1865.**

S. Jaccoud, Les paraplégies et l'ataxie du mouvement. Paris. 1864. I. Partie. Anatomie et physiologie de la moelle épinière.

Brown-Séquard, Recherches sur la transmission des impressions de tact, de chatouillement, de douleur, de température et de contraction (sens musculaire) dans la moelle épinière. Journal de la physiologie. VI. p. 124. 232.

E. Faivre, Recherches expérimentales sur la distinction de la sensibilité et de l'excitabilité dans les diverses parties du système nerveux d'un insecte, le dytiscus marginalis. Annales des sciences naturelles 1864. I. p. 89. (S. d. vorj. Bericht p. 381.)

J. Cayrade, Recherches critiques et expérimentales sur les mouvements réflexes. Paris. 1864.

J. Setschenow, Weiteres über die Reflexhemmungen beim Frosche. — Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 23. p. 6.

F. Matkiewicz, Ueber die Wirkung des Alkohols, Strychnins und Opiums auf die reflexhemmenden Mechanismen des Frosches. — Zeitschr. für rationelle Medicin. Bd. 21. p. 230.

J. Ranke, Untersuchungen über die chemischen Bedingungen der Ermüdung des Muskels. No. II. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1864. p. 320.

A. Herzen, Expériences sur les centres modérateurs de l'action reflexe. Turin. 1864.

A. Herzen, Ueber die Hemmungsmechanismen der Reflexthätigkeit. Untersuch. zur Naturlehre von *Moleschott*. IX. p. 423. (Auszug aus Vorstehendem.)

E. Baudelot, Recherches expérimentales sur les fonctions de l'encéphale des poissons. Annales des sciences naturelles. 1864. I. p. 105. Journal de l'anatomie et de la physiologie. I. p. 199. (S. den vorj. Bericht.)

P. Renzi, Die Centren des psychischen Lebens bei den Wirbelthieren. Ann. univers. Bd. 185—187. 1863 und 64. Auszug von *Theile* in *Schmidt*'s Jahrbüchern. 1864. Bd. 124. p. 151.

J. Luys, Études sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie du cervelet. Archives générales. 1864. IV. p. 385. 580. 698.

J. Luys, Mémoire sur la structure du cervelet et des appareils de l'innervation cérébelleuse. Journal de l'anatomie et de la physiologie. I. p. 225.

J. Luys, Mémoire sur les phénomènes de l'innervation cérébelleuse. Journal de l'anat. et de la physiologie. p. 449.

P. Lussana, Nouvelles observations en réponse aux remarques de M. le docteur *Brown-Séquard* sur la physiologie du cervelet et du nerf auditif. Journal de la physiologie. VI. p. 169.

Brunet, Défaut de coordination des mouvements et amaurose correspondant à des lésions du cervelet produites par des épanchements sanguinés; transformation fibreuse des nerfs optiques avec ramollissement des tubercules quadrijumeux. Comptes rendus. 1864. I. p. 627.

T. S. Prideaux, On the functions of the cerebellum. Medical times and gazette. 1864. II. p. 340.

A. Voisin, Contributions à l'étude du siège de la parole. Gazette médicale. 1864. p. 502.

Dax, Observations tendants à prouver la coincidence constante des dérangements de la parole avec une lésion de l'hémisphère gauche du cerveau. Gazette médicale. 1864. p. 765.

Cl. Bernard, Sur l'opium et ses alcaloides. Revue médicale. 1864. II. p. 321. Comptes rendus. 1864. II. p. 406.

J. Onsam, Ueber den Einfluss des Atropins auf Opium- und Morphiumvergiftungen. — Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1864. p. 627.
Liégeois, De la saillie de l'oeil consécutive à une lésion nerveuse chez la grenouille. Journal de l'anatomie et de la physiologie. I. p. 62.
E. M. van Kempen, Nouvelles recherches sur la nature fonctionelle des racines du nerf pneumogastrique et du nerf spinal. — Journal de la physiologie. VI. p. 284.

Setschenow dehnte seine Versuche über die Hemmung der Reflexe vom Hirn aus (Bericht 1862) auch auf die vorderen Extremitäten des Frosches aus und gewann die Ueberzeugung, dass reflexhemmende Mechanismen auch für die vorderen Extremitäten existiren und wahrscheinlich in denselben Hirntheilen gelegen seien, wo er die Hemmungscentra für die hinteren Extremitäten fand. Daselbst müssen, fügt *S.* hinzu, auch die Hemmungsmechanismen für die Reflexe der Rumpfmuskeln liegen.

Bei den Versuchen *Setschenow*'s, in denen beim Frosch Hirnquerschnitte mittelst Kochsalz gereizt wurden und Depression der Reflexe beobachtet wurde (Bericht 1862. p. 456), konnte man daran denken, dass vielleicht ein Einfluss des das Gehirn treffenden chemischen Angriffs auf die Reizbarkeit der motorischen Nerven vorläge. Diese Deutung auszuschliessen verfuhr *S.* folgendermassen. Die Application des Kochsalzes auf den in dem rhomboidalen Raume angelegten Hirnquerschnitt hat nach Verlauf einiger Minuten Convulsionen zur Folge: während nun *S.* früher die auf Reizung der Hemmungsapparate für Reflexe bezogenen Erscheinungen nur vor dem Eintritt dieser Convulsionen beobachtete, gewann er später die Ueberzeugung, dass die Depression der Reflexe auch nach Ablauf dieser Krämpfe noch besteht. So konnte also *S.* das Eintreten der Krämpfe nach jener Kochsalzapplication als Zeichen dafür ansehen, dass die Reflexhemmung zugegen sei für solche Versuche, in denen es die Umstände nicht gestatteten, auf das Vorhandensein der Reflexhemmung zu prüfen. Es wurde nämlich der Frosch unbeweglich fixirt, der Ischiadicus isolirt und nach Anlegung des genannten Hirnquerschnitts auf seine Erregbarkeit geprüft, sodann die Kochsalzapplication vorgenommen, die Convulsionen abgewartet und wieder die Erregbarkeit geprüft. Solche Versuche ergaben keine Aenderung, keine Verminderung der Erregbarkeit des motorischen Nerven. *Setschenow* schliesst daher, dass die Ursache der in Folge der Hirnreizung eintretenden Reflexdepression nicht in den Veränderungen des motorischen Apparats gesucht werden kann.

So wie mit Rücksicht auf den bekannten Versuch von *Brondgeest* ein durch Reflex unterhaltener Muskeltonus angenommen wird (vergl. u. A. den Bericht 1862. p. 457), so nimmt *Setschenow* auch eine schwache tonische Erregung der reflexhemmenden Mechanismen an, die jenem Tonus entgegenwirke: dann müssen die Erscheinungen des Reflextonus im geköpften Thier stärker, als im normalen hervortreten, sofern mit dem Köpfen die Wegnahme der Hemmungsapparate verbunden ist. *Setschenow* fand dies bei entsprechenden Versuchen bestätigt, indem er einen bedeutenden Unterschied beobachtete in der Reaction auf einen Hautreiz am Hinterfuss, je nachdem das Rückenmark vom Gehirn getrennt war oder nicht. Da die Reizung selbst keine Nachwirkung haben durfte, so musste dieselbe eine mechanische, möglichst gleichmässig gehalten sei. Bei erhaltener Verbindung mit dem Gehirn erfolgte entweder eine einzige oder mehre Bewegungen des Beins, dann fiel das Bein momentan schlaff herunter, oder es erfolgte vorher noch eine Streckung; das Bein blieb dann nur für kurze Zeit in einer gegen die ursprüngliche wenig veränderten Lage. Nach Durchschneidung des verlängerten Marks erfolgte stets nur eine einzige Bewegung des Beins, die Erschlaffung erfolgte ganz allmählich und erreichte nicht das Ende, indem das Bein mit den der gereizten Hautstelle benachbarten Muskeln in tonischer Contraction in sehr merklich veränderter Lage für längere Zeit verharrete, was jedoch allmählich sich wieder ausglich. Eine Ueberlegung, welche der Verf. anstellt, führt ihn zu dem Schluss, dass es sich bei der eben genannten schwachen dauernden Contraction nur um eine Nachwirkung von der applicirten Hautreizung handeln könne, eine Nachwirkung, die der Verf. der positiven Nachwirkung des Lichteindrucks auf der Netzhaut vergleicht: die reflectorischen Rückenmarkscentra, wenn für sich allein, müssen somit der positiven Nachwirkung in höherem Grade fähig sein, als die Combination des Rückenmarks mit dem verlängerten Mark.

Matkiewicz stellte Versuche an über die Wirkung des Alkohols, des Strychnins und des Opiums auf *Setschenow*'s reflexhemmende Apparate im Gehirn des Frosches (vergl. den Bericht 1862. p. 454). *M.* verfuhr ähnlich wie *Setschenow*; es wurden bei nicht vergifteten Fröschen die Reflexbewegungen nach *Türck*'s Methode gemessen, dann Fröschen das Gift unter die Haut gebracht und bei Eintritt der Vergiftungserscheinungen der Schädel geöffnet, die von *Setschenow* angewendeten Hirndurchschnitte vorgenommen und diese mittelst

Kochsalz gereizt, stets unter Beobachtung der auf Eintauchen der Schwimmhäute in verdünnte Schwefelsäure oder auf mechanische Reizung der Haut erfolgenden Reflexe. Bei unversehrtem Gehirn sah *M.* in Folge von Alkoholvergiftung Verstärkung und grössere Regelmässigkeit der Reflexe, der Einfluss des Gehirns auf die Reflexe war geschwächt. Die Empfindlichkeit für mechanische Reizungen der Haut hörte bedeutend früher auf, als die für chemische Reizung; *M.* schliesst auf gesonderte Apparate für beiderlei Empfindungen, welche bei Alkoholvergiftung nicht zu gleicher Zeit afficirt werden. Für solchen Schluss macht *M.* auch Beobachtungen bei Strychninvergiftung geltend, worüber p. 257 d. Orig. zu vergleichen ist. Durchschneidung der Sehhügel nach Alkoholvergiftung hatte nicht, wie sonst, Depression der Reflexe zur Folge, Reizung der Schnittfläche nicht so starke Depression, wie sonst. Durchschneidung hinter den Vierhügeln bewirkte, entgegengesetzt der Norm, eine bedeutende und anhaltende Depression der Reflexe, woraus *M.* auf Verstärkung der im verlängerten Mark gelegenen Hemmungsmechanismen schliesst, welche Verstärkung jedoch nur eine relative sei, sofern die sonst mit jener Durchschneidung verbundene Reizung von motorischen Apparaten (Convulsionen) bei der allgemeinen Depression des Bewegungsapparats durch den Alkohol wegfalle.

Der Strychnintetanus und die nach Berührung entstehenden Reflexe nach der Strychninvergiftung wurden durch Reizung der Durchschnittsfläche in den Sehhügeln mittelst Kochsalz schnell und vollständig aufgehoben: der Reflexapparat wurde im Moment seiner höchsten Thätigkeit fast augenblicklich gelähmt. Bei fortdauernder Reizung jener Schnittfläche erschienen die Convulsionen wieder, wie *M.* meint in Folge von Lähmung der Hemmungsapparate durch Ueberreizung. Während bei dem mit Strychnin vergifteten Frosch die auf Berührung der Haut entstehenden Reflexe sehr gesteigert sind, war die Reflexthätigkeit nach Reizung mit Säure fast unverändert, was dem Verf. die Ansicht *Schiff*'s über Getrenntsein der Bahnen für verschiedene Arten der Hautempfindlichkeit zu bestätigen scheint. (Dies lehnt *Herzen* für *Schiff* ab, sofern es sich bei *Matkiewicz* immer um schmerzhafte Erregungen handele, welche als solche allein *Schiff* den Tast- oder Berührungsempfindungen gegenüber stellte.)

Opium lähmte die Hemmungsmechanismen, wie *M.* daraus schloss, dass nach der Vergiftung die Reizung der Hirndurchschnitte nur einen sehr unbedeutenden Einfluss auf die Reflexthätigkeit des Rückenmarkes hatte.

Ranke sah bei Fröschen auf Injection von Harnstofflösung in das Blut bei Fortgehen des Herzschlages und der Athmung vollständiges Erlöschen der willkürlichen Bewegungen und der Reflexe. Die peripherischen Nerven erwiesen sich nicht als gelähmt, ebenso wenig das Rückenmark: *R.* schloss, dass das Organ des Willens und das sog. Reflexhemmungscentrum afficirt sein müsse und stellte Versuche an, um den Ort der Einwirkung zu finden. Die nach Harnstoffinjection erloschenen Reflexe sah *Ranke* nach Abschneiden des Kopfes wiederkehren. War der Kopf vorher abgeschnitten, so hatte die Harnstoffinjection kein Aufhören der Reflexe zur Folge. Erfolglos war in dieser Beziehung auch die Injection, wenn das Gehirn unterhalb der Vierhügel durchschnitten war. War das Gehirn durch die Mitte der Vierhügel geschnitten, so verschwanden auf Harnstoffinjection die Reflexe anfangs oder wurden schwächer, um später wiederzukehren. Nach vorgängigem Schnitt durch die Hemisphären hörten die Reflexe nach Harnstoffinjection auf.

Ranke schliesst, dass die durch den Harnstoff *afficirte* Hirnpartie zwischen der Mitte des Grosshirns und der *Mitte* der Vierhügel, seiner Meinung nach dem sogenannten *Reflex*hemmungscentrum *Setschenow's* entsprechend, liegt; der Harnstoff scheine das Reflexhemmungscentrum zu reizen, und daraus scheine sich bald eine Lähmung des gesammten peripherischen Reflexapparats zu entwickeln. Dieselbe Wirkung auf *Setschenow's* Apparat haben nach *R.* auch die Hippursäure, gallensaures Natron und die Kalisalze.

Herzen, welcher unter der Leitung *Schiff's* arbeitete, unterzog die Versuche *Setschenow's*, aus denen dieser auf die Existenz jener Hemmungsapparate für die Reflexbewegungen schloss, einer Prüfung, welche ihn zu ganz anderen Schlüssen führte, dass nämlich die heftige Erregung irgend einer hinreichend grossen Partie des centralen oder peripherischen Nervensystems eine bedeutende Depression der Reflexthätigkeit unmittelbar bedinge, und dass allein hierauf die Erscheinungen zurückzuführen seien, aus denen *Setschenow* die Hemmungsapparate für die Reflexe deduciren wollte: diese Hemmungsapparate existiren nicht.

Herzen schickt der Darstellung seiner Versuche einige Bemerkungen voraus, welche die Methode von *Setschenow's* Versuchen betreffen. Die von Letzterm stets vorgenommene quere Durchschneidung der Hemisphären zum Zweck die Einmischung willkürlicher Erregungen auszuschliessen (Ber. 1862. p. 455) billigt *Herzen*, nahm dieselbe gleichfalls in seinen

ersten Versuchen vor, fand sie aber später überflüssig. Die zur Reizung der hinteren Extremitäten angewendete verdünnte Schwefelsäure bezeichnet *H.* als unzuverlässig, weil dieselbe, wenn auch noch so verdünnt, nach öfterem Eintauchen die Haut chemisch angreift, und, wenn immer nur dieselben Partien eingetaucht werden, die Reaction immer schwächer wird und endlich gar nicht mehr eintritt. Bei nur wenig zu starker Concentration bewirkte die Säureapplication vollständige Prostration. *Herzen* gab daher der mechanischen Reizung meistens den Vorzug.

Die Anlegung der verschiedenen Durchschnitte durch Hirntheile, wie sie *Setschenow* vornahm, will *Herzen* nicht schlechtweg ein für alle Mal als Reizung, als Reizung von gewisser Dauer an der betreffenden Stelle gelten lassen, sofern es bekanntermassen von der Art, wie der Schnitt ausgeführt wird, abhängig sei, ob überhaupt und ob nur momentan Reizung stattfinde; der Verf. selbst nahm die Durchschneidungen meist ohne besondere Sorgfalt so vor, dass Reizung damit verbunden sein musste. Endlich bemerkt *H.* bezüglich der Partien, durch welche *Setschenow* die Durchschnitte führte, dass es sich bei dem Schnitt durch die Vierhügel nicht sowohl um diese, als vielmehr um die bei diesem Schnitt, wie bei den nächst benachbarten, getroffenen Hirnstiele handele, sofern die Vierhügel selbst nur mit dem Sehorgan in Beziehung stünden.

In einer ersten Reihe von Versuchen zeigt *Herzen*, dass die mechanische oder chemische Reizung auf der ganzen Schnittfläche des Gehirns im Niveau der Vierhügel eine bedeutende Depression der Reflexthätigkeit bedingt, wie es auch *Setschenow* angab; wenn *Herzen* den Schnitt durch die Hirnstiele im Niveau der Vierhügel sorgfältig (d. h. mit möglichst wenig Reizung) ausführte, so wurde sofort nach der einmaligen krampfhaften Bewegung eine Steigerung der Reflexaction beobachtet. Die bedeutende Depression der Reflexe sah *Herzen* auch bei Reizung der Schnittfläche in den Sehhügeln eintreten, wenn aber dieser Schnitt mit möglichster Vermeidung der Reizung angelegt wurde, so beobachtete *H.* die von *Setschenow* angegebene, mehre Minuten dauernde Depression der Reflexe nicht. *Herzen* weiss sich aber auch für diesen Versuch noch in Uebereinstimmung mit *Setschenow*, sofern er annimmt, dass Letzterer mit dem Schnitt stets bedeutendere Reizung ausübte. Dagegen beobachtete *Herzen* bei Reizung der an der untern Grenze des verlängerten Markes angelegten Schnittfläche, ebenso wie von den anderen Schnittflächen aus, gleichfalls Depression der Reflexe, während *Setschenow* von solcher Reizung gar keinen

Einfluss auf die Reflexe sah, nach Anlegung des Schnittes Steigerung der Reflexe. *Herzen* weiss für diesen Widerspruch keine Erklärung; er sah auf die Reizung stets die Depression folgen, konnte aber den Schnitt an der bezeichneten Stelle mit Sorgfalt so führen, dass, bei möglichst geringer Reizung, die Depression der Reflexe nur gering ausfiel.

Herzen erhielt ferner auch Depression der an den Vorderbeinen beobachteten Reflexe auf Durchschneidung des untern Theiles des Rückenmarks, Nachlassen der durch Strychnin gesteigerten Reflexe auf chemische Reizung des unteren Theiles des Rückenmarks, nach deren Aufhebung die Reflexerscheinungen an Stärke wieder zunahmen. Endlich bewirkte *Herzen* auch Depression der Reflexe, auch der durch Strychnin gesteigerten, durch starke chemische oder mechanische Reizung peripherischer Nervenstämme, und zwar eben sowohl nach vorgängiger Zerstörung des Gehirns mit *Setschenow*'s Hemmungsapparaten, als bei unversehrtem Gehirn. (Hieran schliesst sich auch offenbar die bekannte Thatsache, dass es nicht sowohl heftige Reizungen sensibler Nerven sind, welche gewisse Reflexe auslösen, als vielmehr grade schwache Erregungen derselben Nerven. Ref.)

Aus den Ergebnissen dieser Versuche, welche im Original detaillirt mitgetheilt sind, zieht *Herzen* den oben schon genannten Schluss, dass nämlich jede starke Reizung einer grössern, beliebigen Partie des Nervensystems Depression des Reflexes bedingt. Der Verf. bezeichnet diesen Satz als einen in dem von *Schiff* früher ausgesprochenen Satze bereits enthaltenen, dass nämlich die Wegnahme irgend einer grössern Partie des centralen Nervensystems Steigerung der Reflexe bedinge, nach dem einfach mechanischen Princip, dass der Reiz sich nicht in eine so grosse Substanzmasse, wie vorher, auszubreiten habe und deshalb eine intensivere Wirkung auslöse.

Diese Steigerung der Reflexe als Folge der Wegnahme einer Partie Hirnmasse, auftretend nach Ablauf der durch die Reizung, welche mit dem Schnitt ausgeübt wird, bedingten Depression der Reflexe fand nun auch *Herzen* in allen Versuchen und erkennt dieselbe auch in den von *Setschenow* gemachten Angaben.

Auch die Wegnahme peripherischer Theile des Nervensystems hat nach *Herzen* solche Steigerung des Reflexes zur Folge. Der Verf. beobachtete zuweilen nach Durchschneidung des Plexus ischiadicus beiderseits eine ausserordentliche Steigerung des Reflexes am vordern Körpertheile, welche sich doch erst einige Stunden nach der Operation entwickelte.

Herzen giebt der hohen Temperatur der Zeit, in welcher er seine Versuche anstellte, die Schuld, dass er diese bedeutende Erhöhung der Reflexthätigkeit nach Wegnahme peripherischer Nervenpartien nicht häufiger und constanter beobachten konnte, welche *Schiff* bei Gelegenheit anderer Versuche in kalter Jahreszeit sehr oft beobachtet habe.

Die von *Matkiewicz* bei Alkoholvergiftung beobachtete Steigerung und grössere Regelmässigkeit der Reflexe führt *Herzen* darauf zurück, dass der Alkohol den Einfluss des Willens auf die Bewegungsapparate schwächt und somit die Reflexaction reiner, ohne willkürliche Einmischungen zu Stande kommt. In den Versuchen, in denen *Matkiewicz* nach Alkoholvergiftung den Schnitt durch die Sehhügel prüfte, und in deren Mehrzahl er nicht, wie sonst, länger andauernde Depression der Reflexe wahrnahm, erkennt *Herzen* nur in Uebereinstimmung mit seinen eigenen Versuchen die Wirkung scharfer, mit geringer Reizung ausgeführter Schnitte. Die von *Matkiewicz* bei Durchschneidung hinter den Vierhügeln beobachtete bedeutende Depression der Reflexe, welche derselbe auf Verstärkung der im verlängerten Mark angenommenen Hemmungsapparate deuten wollte, möchte sich *Herzen* so erklären, dass hier vielleicht der Schnitt etwas weiter nach unten geführt sei, als in *Setschenow*'s Versuchen, so dass Reizung der Wurzeln des Trigeminus stattgefunden habe, die wie andere starke Reizung sensibler Nerven Depression der Reflexe bewirke.

Dem was *Herzen* über die von *Matkiewicz* wahrgenommene Verschiedenheit der Reizbarkeit für mechanische und chemische Reizung bemerkt, liegt eine Verwechselung zum Grunde, sofern *Matkiewicz* grade die Reizbarkeit für chemische Reizung länger bestehen sah, als die für mechanische, so dass *Herzen*'s Erklärung nicht passt.

In dem Aufhören des Strychnintetanus, wie es *Matkiewicz* durch chemische Reizung eines Hirndurchschnitts erzeugte, erkennt *Herzen* dieselbe Erscheinung, welche er beobachtete, nicht aber als eine jenem Hirndurchschnitt eigenthümliche, da jede einigermassen ausgedehnte starke Reizung einer Partie des Nervensystems auch den durch Strychnin gesteigerten Reflex schwächt oder aufhebt. Endlich kann *Herzen* auch in den Versuchen von *Matkiewicz* mit Opiumvergiftung nichts Anderes erkennen, als theils Bestätigung bekannter Thatsachen, theils Erscheinungen, wie sie auch ohne Opiumvergiftung beobachtet werden.

Renzi fand bei Salmo trutta bestätigt, dass die Substanz der Lobi cerebrales (Hemisphären) unempfänglich für mecha-

nische Reizungen ist; ebenso die oberflächliche Schicht der Lobi optici und das Cerebellum; dagegen traten bei Reizung der im Innern der Lobi optici gelegenen Ganglien heftige Krämpfe ein. Beim Frosch war das Verhalten der betreffenden Partien das gleiche. Bei Vögeln wurden gleichfalls die Hemisphären mit Einschluss der Corpp. striata und das Cerebellum unempfänglich für mechanische Reize gefunden; ebenso die oberflächlichen Schichten der Thalami.

Wenn *Renzi* bei Salmo trutta die Lobi cerebrales mit Einschluss der Lobi olfactorii weggenommen hatte, so liess das Verhalten der Thiere auf Verlust der Intelligenz schliessen; sie waren furchtlos, ruhig, blieben im fliessenden Wasser unbeweglich, ohne Nahrung zu suchen, liessen sich fügsam in verschiedene Lagen bringen; aber gegen Misshandlungen sträubten sie sich, waren unruhig, wenn sie aus dem Wasser genommen wurden. Das Stattfinden von Gesichtseindrücken gab sich durch ausweichende Bewegungen, ohne Fluchtversuch, zu erkennen; auch Reizungen der Hautnerven kamen zur Wirkung. Alle Bewegungen der Thiere mussten von Aussen veranlasst werden; „intellectuelle“ Bewegungen kamen nicht mehr zu Stande.

Die sogen. Lamina optica, die äussere Schicht der Lobi optici, ist das Centrum des Sehorgans, und zwar mit gekreuzter Wirkung. Die sogen. Ganglia interna im Innern der Lobi optici erwiesen sich als die centralen Enden oder Anfänge der motorischen Rückenmarksstränge, und zwar ohne Zeichen stattgehabter Kreuzung.

Die Versuche am Cerebellum ergaben Resultate, welche, wie bei höheren Thieren, diesem Organ eine wichtige Bedeutung für das richtige und geordnete Zustandekommen der zusammengesetzten Bewegungen vindiciren; nach Verletzungen des Kleinhirns traten schwankende, schiefe und zickzackförmige, schlangenartige Bewegungen ein, häufig Rotationen. Ganz übereinstimmend beschrieb auch *Luys* die Folgen der Verletzung oder Zerstörung des Kleinhirns bei Fischen, sowie *Lussana*. Vergl. auch d. vorj. Bericht p. 383.

Ausserdem bemerkte *Renzi* auch die convulsivischen Bewegungen der Augen nach Verletzungen des Kleinhirns, welche *Magendie* schon beschrieb und worüber besonders die Beobachtungen von *Gratiolet* und *Leven* (Ber. 1860. p. 508) zu vergleichen sind, mit deren Auffassung auch *Lussana* übereinzustimmen scheint.

Frösche, denen die Lobi cerebrales weggenommen waren, schienen gleichfalls stumpfsinnig, der Intelligenz beraubt;

Bewegungen erfolgten nur auf äussere Veranlassungen. Reizungen der Sinnesorgane kamen zur Wirkung. Wenn nur der eine Lobus cerebralis zerstört war, und dann das Auge der andern Seite zerstört wurde, so äusserte sich die Wirksamkeit des Sehorgans nur darin, dass das Thier seine Bewegungen nach vorgehaltenen Objecten einrichtete, während keine Beunruhigung entstand, kein Fluchtversuch veranlasst wurde durch z. B. drohende Bewegungen gegen das erhaltene Auge. Bei successiven Abtragungen der Lobi cerebrales zeigte sich anfangs kein Ausfall in den intellectuellen Thätigkeiten, bis eine gewisse Grenze überschritten war, und die Erscheinungen des vollständigen Verlustes der Intelligenz traten erst ein, wenn kein Rest der Lobi cerebrales mehr mit den Hirnstielen in Verbindung stand. Trennung der Lobi cerebrales von den Hirnstielen hatte dieselben Erscheinungen zur Folge, wie Zerstörung der Lobi cerebrales.

Eine Beziehung der Thalami optici zum Sehen, d. h. zum Zustandekommen von Gesichtseindrücken, konnte *Renzi* nicht wahrnehmen; wohl aber schienen diese Theile den Zusammenhang der Gesichtseindrücke mit der Intelligenz zu vermitteln, die intellectuelle Perception. Die sogen. Kerne der Thalami vermitteln den Zusammenhang zwischen den motorischen Apparaten und der Intelligenz, Organe der „intellectuellen oder spontanen Bewegungen".

Die Lobi optici, auf denen die Tr. optici wurzeln, erwiesen sich als Centra des Sehorgans, mit gekreuzter Wirkung; nach ihrer Zerstörung kamen die Gesichtseindrücke nicht mehr zu Stande. Bei Verletzung der tieferen Theile der Lobi optici kamen, ebenso wie bei Verletzungen der tieferen Partien der Thalami, Drehbewegungen zum Vorschein.

Nach Wegnahme des dem Cerebellum verglichenen queren Markstreifens traten bei Fröschen, ausser vorübergehender Schwäche, keine Erscheinungen ein, welche auf Beziehungen dieses Theiles zu den Bewegungen hingewiesen hätten.

Aus den Versuchen *Renzi*'s über die Folgen der Zerstörung einzelner Hirnpartien bei Vögeln heben wir nur die auf das Cerebellum bezüglichen hier hervor. Die Beziehungen des Kleinhirns zu den geordneten, zusammengesetzten Bewegungen des Körpers fanden sich bestätigt. Der vollständigen Exstirpation folgte sofort Verlust der geordneten Bewegungen zum Stehen, Gehen, Springen, Fliegen, ohne Störung der Intelligenz, der Willensimpulse, der „Muskelkraft". Bei successiver Abtragung des Kleinhirns trat dieser Zustand allmählich zunehmend hervor. Bei seichten Einschnitten in das Kleinhirn tra-

ten vorübergehende Störungen der Locomotion ein. Verletzungen der vordern Hälfte bedingten allmählich wieder abnehmende beträchtliche Störung der Locomotion, zuweilen Neigung zum Vorwärtsfallen; Verletzungen des mittlern und hintern Theils gleichfalls ungeordnete Bewegungen und Neigung zur Rückwärtsbewegung. Verletzung eines seitlichen Theiles des Kleinhirns bedingte Lagerung auf einer Seite, kreisförmige Bewegungen; Drehen um die Längsaxe folgte der Verletzung eines Pedunculus cerebelli. Einzelheiten müssen im Original nachgesehen werden.

Eine Erörterung der nach Zerstörung des Cerebellum beobachteten Erscheinungen führt *Renzi* zu der Ansicht, dass das Kleinhirn coordinirend auf die Ortsbewegungen wirke durch Innervation der Sinne, nach deren Aufhebung ein Zustand wie bei Schwindelnden, Trunkenen eintrete. *Renzi* sucht dann eine Schwächung des Sehens und Hörens nach Verletzungen des Cerebellum aus dem Benehmen der Thiere darzuthun. Beziehungen des Cerebellum zur Hautsensibilität sind schon früher mehrfach hervorgehoben worden, wie *Renzi* bemerkt, und auch er behauptet Abnahme der Hautsensibilität auf einer Seite gesehen zu haben, wenn das Kleinhirn auf der entgegengesetzten Seite verletzt war. Das Kleinhirn sei Organ der sensuellen Aufmerksamkeit, und dadurch wirke es coordinirend auf Bewegungen. *Wagner* hatte das Fehlen jeglicher Beziehungen des Kleinhirns zu den Empfindungen betont, und auch *Luys* hebt hervor, dass keine Beziehungen zur Sensibilität beobachtet seien.

Für besondere Beziehungen des Kleinhirns zum Sehorgan sprachen sich ausser *Renzi* auch *Luys* und *Lussana* aus. *Brown-Séquard* hatte (Bericht 1861. p. 401) zwar auch in vielen Fällen von Verletzung des Kleinhirns Amaurose eintreten gesehen, diese jedoch nicht in directe Beziehung zum Kleinhirn setzen wollen. — *Luys* sah in vielen Fällen von Erkrankung des Kleinhirns beim Menschen Abnahme des Sehvermögens und denkt dabei an eine Beziehung des Kleinhirns zu den Accommodations-Bewegungen, ähnlich der Beziehung zu anderen Bewegungen, auch zu denen des Augapfels; doch hebt *Luys* daneben auch Lähmungen der Netzhaut hervor. *Lussana* findet nahe Beziehungen des Kleinhirns zu dem Centrum des Sehorgans in der Verbindung der Vierhügel mit dem kleinen Gehirn begründet, eine Verbindung, welche am evidentesten und innigsten bei den Amphibien und Reptilien nach *Rusconi's* Untersuchungen vorhanden sei. *L.* hebt hervor, dass unmittelbar auf die sorgfältig auf das kleine Gehirn beschränkten Ver-

letzungen die convulsivischen Bewegungen der Augen eintreten und bald nachher Zeichen von gestörtem und geschwächtem Sehvermögen. Auch beim Menschen stelle sich gleich bei Beginn von Kleinhirnleiden Amblyopie, Strabismus, Mydriasis ein. Innige Verbindung des Kleinhirns mit dem Centrum des Sehorgans erscheine für ersteres, als das Organ des Muskelsinns, nothwendig zur richtigen Association der Bewegungen in Uebereinstimmung mit den Gesichtseindrücken. Aus analogem Grunde findet *Lussana* auch den nach *Foville* stattfindenden Ursprung eines Theiles des N. acusticus im Kleinhirn bedeutungsvoll.

In dem von *Brunet* berichteten Falle war bei ungestörter Intelligenz ausgesprochener Mangel der Coordination der Locomotionsbewegungen, ähnlich der Trunkenheit, weniger der Bewegungen der obern Extremitäten, vorhanden; sehr gestörtes Sprechvermögen, Harthörigkeit und grosse Schwächung des Gesichtssinns. Die Section ergab eine grosse Cyste in der einen Hemisphäre des Cerebellum, im übrigen Kleinhirn viele ältere und jüngere Blutergüsse, Erweichung der Vierhügel bei harter Beschaffenheit der Nn. optici; auf den Basaltheilen des grossen Gehirns Massen veränderten Blutfarbstoffs.

Cetaceen besitzen ein sehr entwickeltes Hautnervensystem und grosse Empfindlichkeit in der Haut, Vögel sind viel unempfindlicher, wie *Prideaux* meint, da sie mit Federn bedeckt seien; Cetaceen besitzen sehr stark entwickelte Seitenlappen des Kleinhirns, Vögel nur rudimentäre Seitenlappen des Kleinhirns; *Prideaux* schliesst, die Seitenlappen des Kleinhirns seien die Centra des Hautnervensystems. Vögel besitzen einen sehr stark entwickelten Mitteltheil, Wurm, des Kleinhirns, und eine andere Eigenthümlichkeit der Vögel ist ihre grosse Geschicklichkeit in Bewegungen, im Halten des Gleichgewichts; aber hierin kommen Verschiedenheiten vor bei verschiedenen Vögeln, und entsprechende Verschiedenheiten findet *P.* auch in der Grösse des Wurms des Kleinhirns: bei der Schwalbe das Gewichtsverhältniss des kleinen zum Grosshirn am grössten, 1 : 4; bei der Möve 1 : $4\frac{1}{2}$; beim Habicht 1 : 5,6; bei der Krähe 1 : $11\frac{1}{2}$; bei einer Eule 1 : $18\frac{1}{3}$. *Prideaux* schliesst, der Mittellappen des Kleinhirns sei das Centrum der Muskelnerven in sofern, als es die Haltung des Körpers und der Extremitäten, die richtige Lage des Schwerpunktes des Körpers in jedem Augenblick beherrsche. (Mit dieser Schlussfolgerung würden die experimentellen Thatsachen, so weit sie verständlich sind, allerdings in Einklang zu bringen sein. *Wagner* hatte schon auf grosse Entwicklung des Kleinhirns beim Albatros aufmerksam gemacht [Ber. 1858. p. 519]. Ref.)

Die Fledermäuse dienen dem Verf. zur Bestätigung seiner Schlüsse, sofern diese mit grosser Hautempfindlichkeit und grosser Agilität ausgerüsteten Thiere sowohl stark entwickelte Seitenlappen als auch stark entwickelten Mittellappen des Kleinhirns besitzen; der Verf. fand das Gewicht des Kleinhirns bei Pipistrella im Mittel zu 0,96 Gran., das des Grosshirns zu 1,78, das Verhältniss ist also über $^1/_2$, das grösste, welches nach *P.* überhaupt vorkommt. Aehnliche Ueberlegungen, wie die vorstehenden, stellte kürzlich *Lussana* an, wie im Bericht 1862. p. 462 erwähnt wurde.

Luys verwirft die *Flourens*'sche Auffassung des Kleinhirns als eines Organs zur Coordination der Bewegungen zur Locomotion, sofern dabei die seiner Meinung nach ungerechtfertigte Voraussetzung gemacht werde, dass die Ortsbewegungen ursprünglich oder an und für sich ungeordnet sein würden (!). Die Hauptsache sei die „Asthenie“ der Bewegungen, die nach Wegnahme oder Verletzung des Kleinhirns eintrete; es werde ununterbrochen in diesem Organ eine eigenthümliche Kraft (force sthénique sui generis) erzeugt, durch welche, durch die Kleinhirnschenkel zum Rückenmark gleichsam abfliessend, die Bewegungen überhaupt zu Stande kämen; die in verschiedenen Partien des Kleinhirns entspringenden verschiedenen Innervations-Ströme sollen sich im Gleichgewicht halten müssen, daher das Ueberwiegen gewisser Bewegungsrichtungen bei einseitigen Verletzungen des Kleinhirns und seiner Verbindungen (*Magendie*'s Idee von den verschiedenen Bewegungstrieben!).

Die Vorstellungen, welche sich *Luys* über das Verhalten des Willensimpulses zu jenen vom Kleinhirn ausgehenden Innervationsströmen macht, mögen im Original nachgesehen werden. Im Wesentlichen wird übrigens das Zustandekommen eines willkürlichen Actes als eine Reihenfolge successiver Auslösungen von nervösen Mechanismen dargestellt.

Zwischen dem Kleinhirn und den Organen für die psychischen Thätigkeiten statuirt *Luys* die Beziehung, dass die letzteren einen Eindruck davon erhalten, über welches Maass von Kraft (eben jener force sthénique) bei der Ausführung der Bewegungen zu disponiren sei, und so sei der Muth, die Tollkühnheit vielleicht durch die Kleinhirn-Innervation bedingt oder erzeugt, sowie umgekehrt der Charakter der Schwäche bei den intellectuellen Handlungen, die Kleinmüthigkeit. Hier citirt *Luys* einen von *Andral* beobachteten Fall von Mangel der einen Hälfte des Kleinhirns bei einer Frau, die sich durch übermässige Furchtsamkeit, Mangel an Selbstvertrauen u. s. w.

auszeichnete, und Fälle, in denen Druck und Schwund in Theilen des Kleinhirns stattfand, und in denen Kleinmüthigkeit, Furchtsamkeit sich allmählich entwickelte.

Aus einer grossen Anzahl von Beobachtungen über Störungen bei Erkrankung des Kleinhirns beim Menschen, welche *Luys* aus der vorhandenen Literatur zusammengestellt hat (am Schluss der Abhandlung), leitet derselbe ab, dass auch hier die meistens zu beobachtenden mehr oder weniger ausgebreiteten Störungen in den Bewegungen zur Locomotion wesentlich in einer allmählich zunehmenden Schwäche der Bewegungen und Unsicherheit bestehen, bei welcher die Bewegungen oft täuschend dem Zustande der Trunkenheit gleichen. Auch die Stimme und Sprache wurden oft in dieser Weise afficirt gesehen.

Da die Bemerkungen, welche *Brown-Séquard* (Bericht 1862. p. 462) gegen *Lussana*'s Schlussfolgerungen über die Beziehungen des Kleinhirns gemacht hatte, von geringem Belang waren, so verweisen wir bezüglich der einzelnen Gegenbemerkungen *Lussana*'s auf das Original. *Lussana* giebt zu und behauptet selbst, dass manche bei Erkrankungen des Kleinhirns beim Menschen zu beobachtende Erscheinungen, wie das Erbrechen, der Kopfschmerz, Folgen von Reizung anderer Hirntheile seien, und besteht darauf, dass nur diejenigen Erscheinungen auf das Kleinhirn selbst resp. dessen Wegfall oder Verletzung bezogen werden, durch welche sich dasselbe als Organ des Mulkelsinns und des Geschlechtstriebes (sens érotique) manifestire.

Voisin hat Verlust der Sprache beobachtet in Folge einer Cyste der Arachnoidea, welche einen Eindruck in die mittlere und vordere Partie der ersten und zweiten Frontalwindung rechterseits gemacht hatte. *Dax* stellte die sonderbare Behauptung auf, dass nach allen Erfahrungen immer nur Verletzungen der linken Hemisphäre mit Störungen der Sprache verbunden seien, nie Verletzungen der rechten Hemisphäre. Der Fall von *Voisin* und ein früher von *Béclard* beobachteter Fall widerlegen *Dax* sofort.

Den durch Codein bei Hunden erzeugten Schlaf fand *Bernard* nie so tief, wie den durch Morphium erzeugten, immer konnten die Thiere leicht durch Hautreize oder Gehörreize geweckt werden. Beim Erwachen aus dem Codeinschlaf waren die Thiere gleich munter, nicht wie gelähmt und stumpfsinnig, wie beim Erwachen aus dem Morphiumschlaf.

Das Narcein wirkte bei gleicher Dosis stärker einschläfernd, als das Codein: dieser Schlaf war aber auch nicht so fest und tief, wie der Morphiumschlaf; dagegen bewirkte Narcein

grössere Unempfindlichkeit gegen Gehörseindrücke, als Morphium. Beim Erwachen aus dem Narceinschlaf waren die Thiere schnell munter.

Auch bei anderen Thieren fand *Bernard* die Eigenthümlichkeiten des Schlafs durch diese drei schlafmachenden Alkaloide des Opiums. Mit Narcein haben, wie *Bernard* mittheilt, *Debout* und *Béhier* beim Menschen gleichfalls übereinstimmende Resultate erhalten.

Die giftigen Wirkungen der Opium-Alkaloide stehen nicht in Beziehung zu den schlafmachenden. Das Thebain ist das wirksamste als Gift. Das Narcotin und das Morphium sind die am wenigsten giftigen, welche auch vom Codein übertroffen werden. Ausser dem Narcein erzeugen die Opium-Alkaloide bei Entfaltung ihrer giftigen Wirkungen alle Krämpfe, das Thebain daneben Herzstillstand und rasches Starrwerden der Muskeln. Das Narcein tödtet ohne Convulsionen zu erzeugen.

Onsum sah von dem innerlich applicirten Morphium keine Krämpfe erzeugt werden; dasselbe tödtete unter rein paralytischen Erscheinungen. Nach dem Tode hatten die peripherischen Nerven und die Muskeln ihre volle Reizbarkeit, während das Rückenmark nicht leistungsfähig war. Opium dagegen liess nach dem Tetanus die peripherischen Nerven und die Muskeln gelähmt zurück.

Atropin lähmte die peripherischen Nerven, während die Muskeln reizbar blieben. Wenn vor der Vergiftung mit Atropin die Aorta abdom. bei Fröschen unterbunden wurde und nach Lähmung des Vordertheils das Rückenmark elektrisch gereizt wurde, so sah der Verf. Contractionen der Muskeln des Hintertheils, und schliesst, dass „die Leitung durch das Rückenmark ungestört war". Opium und Atropin zusammen in „wechselnden relativen Gaben" erzeugten immer als erstes Symptom Tetanus; die tetanischen Anfälle wurden dann immer kürzer, in den Pausen lag das Thier ganz schlaff da. War die Atropingabe gross, die Opiumgabe klein, so gingen die Anfälle zuletzt ganz vorüber, und das Thier starb unter rein paralytischen Symptomen; die peripherischen Nerven waren nach dem Tode nicht reizbar, die Muskeln reagirten schwach auf directe Reizung. Morphium und Atropin zusammen erzeugten reine Paralyse. Der Verf. hebt hiernach hervor, dass Morphium und Opium nicht, wie behauptet worden, als Gegengifte gegen Atropin anzusehen seien.

Während beim Frosch die Reizung und Lähmung des Halssympathicus am Auge nur Veränderungen der Pupille bewirkt,

aber keine Bewegungserscheinungen am Augapfel, sah *Liégeois* sehr starkes Hervortreten des Bulbus nach Durchschneidung des verlängerten Marks. Zugleich zeigte sich starke Gefässerweiterung in der Iris und einige Tage nachher Trübung der Hornhaut und auch wohl Gefässbildung in derselben. Auch das Vortreten des Bulbus rührt nach *Liégeois* von der starken Erweiterung der Blutgefässe eines unter dem Bulbus liegenden Muskels, Retractor bulbi, her, welcher schwellend jenen hervordrückt. (Auch die Blutgefässe der Zunge und der Extremitäten sah *L.* sich nach jener Operation erweitern.) War die Blutzufuhr zum Kopf abgehalten, so trat das Vortreten des Bulbus nicht mehr ein; dagegen konnte diese Erscheinung auch, wenn auch nicht so ausgesprochen, durch Abbinden des Herzens erzeugt werden. Abtragen einer Hälfte des grossen Gehirns bewirkte die Erscheinung nicht. Aber nach Zerschneidung der Vierhügel einer Seite stellte sich das Vortreten des Bulbus (mit Gefässerweiterung in der Iris) auf der entgegengesetzten Seite sofort ein, während dasselbe auf der Seite der Verletzung erfolgte, wenn das verlängerte Mark auf einer Seite durchschnitten wurde; unterhalb desselben waren die Schnitte ohne Einfluss auf das Auge. *Liégeois* schliesst, dass die vasomotorischen Nerven des Auges und der Augenmuskeln in den Vierhügeln entspringen und unter Kreuzung aus dem verlängerten Mark austreten. Die gleichfalls in den Vierhügeln entspringenden vasomotorischen Fasern der Extremitäten verlaufen nach *Liégeois'* Beobachtungen ohne Kreuzung. Bei höheren Thieren erfolgt, wie bekannt, Hervortreten des Bulbus auf Reizung des Sympathicus: *Liégeois* will das dem entsprechende Zurücktreten des Bulbus bei Lähmung des Sympathicus auch auf die Wirkung von vasomotorischen Nerven reduciren, und zwar der Blutgefässe der Recti, deren Schwellung bei Fehlen des Retractor den Bulbus zurücktreten machen soll (?). (Vergl. hierüber die Berichte 1858. 1859. 1860.)

van Kempen theilte neue Untersuchungen mit über die Wirkung der isolirten Reizung der Wurzeln des Vagus und der Wurzeln des Accessorius zur Entscheidung der Frage, ob der Vagus seine motorischen Fasern dem Accessorius verdanke, und zur Bestätigung der früher vom Verf. gewonnenen Resultate. Die Versuche wurden bei Hunden und Kaninchen in der Weise angestellt, dass den aus den Schenkelgefässen verbluteten noch reizbaren Thieren die Halswirbelsäule resecirt und die Medulla oblongata freigelegt wurde; zur Reizung benutzte *v. Kempen* ausschliesslich mechanische Mittel, weil *Longet* bei Aufrechterhaltung der Ansicht *Bischoff*'s über die

ursprünglich nicht motorische Wirksamkeit des Vagus ein besonderes Gewicht auf die von ihm erreichte isolirte (elektrische) Reizung des Vagus und des Accessorius gelegt hatte.

van Kempen sah bei Anschneiden und Kneipen der Vaguswurzeln Contractionen des Pharynx, des Oesophagus, des Larynx eintreten; bei gleicher Reizung des Accessorius Contractionen nur derjenigen Muskeln, in denen der Ramus externus sich verbreitet. Indessen kamen Fälle vor, in denen die Reizung der Wurzeln des Accessorius ausser Contractionen des Sternocleidomastoideus und Cucullaris auch Contractionen des Pharynx, Oesophagus, des Larynx zur Folge hatte; wenn aber dann, um jede Verbindung zwischen den Wurzelbündeln der beiden Nerven aufzuheben, das Mark zwischen dem Vagusursprung und dem obern Ursprung des Accessorius quer durchschnitten wurde, so hatte nun die Reizung der Accessoriuswurzeln so wie des betreffenden Markstumpfes nur in den Schultermuskeln Contractionen zur Folge, während die Reizung des Vagus nur Contractionen des Pharynx, des Oesophagus und des Larynx bewirkte.

van Kempen schliesst, dass es sich vor der Anlegung jenes Querschnittes durch das Mark um Reflexwirkung handelte, als die Reizung des Accessorius auch auf die letztgenannten Organe wirkte, dass nämlich centripetalleitende Accessoriusfasern die Wirkung der betreffenden motorischen Vagusfasern auslösten. Nach *van Kempen* ist es also der Accessorius nicht nur nicht, dem der Vagus seine motorischen Elemente verdankt, sondern der Accessorius ist selbst ein gemischter Nerv, der sensible Fasern führt; die motorischen Elemente des Accessorius gehen nach *v. K.* sämmtlich in den Ramus externus über, der sich mit dem Vagus vereinigende Theil des Accessorius soll durchaus sensibeler Natur sein. Das Ausreissen des Accessorius, wie es *Bernard* ausführte, welcher darnach die Bewegungen des Kehlkopfes zur Stimmbildung gelähmt fand, hält *van Kempen* für eine zu unsichere Art des Experimentirens, sofern dabei Theile des Vagus-Centrums oder Ursprungs mit verletzt werden könnten. Leider hat *van Kempen* bei vorstehenden Versuchen gar keine Rücksicht auf das Herz genommen.

Bewegungen.

Herz. Bewegung des Blutes. Lymphherzen

J. Czermak, Ein Apparat zur Erläuterung der Innervationsvorgänge, welche rhythmisch erfolgende Bewegungen erzeugen und reguliren. Mittheilungen aus dem physiol. Privatlaboratorium. I. p. 9.

G. P. Vlacovich e *M. Vintschgau,* Intorno ai sussidj meccanici meglio acconci a determinare con precisione il numero delle pulsazioni cardiache nei conigli. Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1864. Nov.

F. W. Theile, Die Anatomie und Physiologie des Herzens seit 1860. *Schmidt*'s Jahrbücher. 1864. Bd. 121. p. 92.

Judée, Moment précis où se produit chez la grenouille le battement du coeur. — Gazette médicale. 1864. p. 534.

S. H. Scheiber, Ueber einige anatomische und physiologische Verhältnisse des Herzens im Allgemeinen und vom Herzstosse insbesondere. Wien. 1863. (Auszug aus dem im Bericht 1862. p. 465 und 468 berücksichtigten Aufsatze.)

C. Essarco, Faits et raisonnements établissant la véritable théorie des mouvements et des bruits du coeur. Paris. 1864.

Hiffelsheim, Sur la théorie des battements du coeur. Gazette médicale. 1864. p. 272. Comptes rendus. 1864. I. p. 696 und 856.

Beau, Nouvelles réflexions sur un nouveau tracé cardiographique de MM. Chauveau et Marey. Gazette hebdomadaire. 1864. p. 252.

Bouillaud, Béclard, Gavarret, Barth, Beau: Mouvements du coeur, Discussion in der Acad. de médecine. Gazette médicale. 1864. p. 273, 289, 325, 355, 367, 398, 429, 448.

Gavarret, Sur la théorie des mouvements du coeur. Paris. 1864.

Barth, Sur la théorie des mouvements et des bruits du coeur. Paris. 1864.

Beau, Répliques dans la question des mouvements du coeur. Paris. 1864.

Hiffelsheim et *Robin,* Les théories des mouvements du coeur devant les académies des sciences et de médecine. Paris 1864.

Ch. Robin, Les théories des mouvements du coeur devant les Académies des sciences et de médecine. Journal de l'anatomie et de la physiologie. I. p. 436.

Hiffelsheim et *Ch. Robin,* Sur le rapport de la capacité de chaque oreillette avec celle du ventricule correspondant. Journal de l'anatomie et de la physiologie. I. p. 413. (S. das anatomische Referat p. 147.)

G. Colin, Recherches expérimentales sur la circulation pulmonaire et sur les différences d'action entre les cavités droites et les cavités gauches du coeur. — Comptes rendus. 1864. I. p. 957.

J. Czermak, Versuche mit Curare. Mittheilungen aus dem physiol. Privatlaboratorium. p. 4.

P. M. Braidwood, The physiological actions of Dajaksch, an Arrow-poison used in Borneo. — The Edinburgh medical journal. 1864. Aug. p. 123.

M. Vintschgau, Sperimenti sull' upas antiar. Atti dell' Istituto veneto di science etc. IX.

C. Piovene, Esperimenti fisiologici sul l'upas antiar. Dissertation. Padova. 1864.

R. Lenz, Versuche über die Einwirkung der Calabarbohne auf den Blutkreislauf. Dissertation. Zürich. 1864.

Traube, Ueber den Einfluss der gallensauren Salze auf die Herzthätigkeit. Berliner klinische Wochenschrift. 1864. No. 9 und 15. Allgem. med. Centralzeitung. 1864. 20. 21.

L. Grandeau, Expériences sur l'action physiologique des sels de potassium, de sodium et de rubidium injectés dans les veines. Journal de l'anatomie et de la physiologie. I. p. 378.

Traube, Ueber die Einwirkung des Kali nitricum auf die Herzthätigkeit. Allgem. medic. Centralzeitung. 1864. No. 44.

B. Bobrik, Acida et vegetabilia et mineralia qualem vim atque effectum habeant in motum cordis experimentis demonstratur. Dissertation. Königsberg. 1863. Auszug in Königsberger medic. Jahrb. IV. p. 95.

E. Leyden und *Ph. Munk,* Ueber die Wirkungen der Phosphorsäure. Centralblatt für die med. Wissensch. 1864. No. 42.

L. Landois, Ueber den Einfluss des elektrotonischen Zustandes des N. vagus auf die Herzbewegung. Berliner klinische Wochenschrift. 1864. No. 10.

L. Landois, Nachträgliche Bemerkungen zu den experimentellen Beiträgen zur Lehre vom Einfluss des N. vagus auf die Herzbewegung. Allgem. med. Centralzeitung. 1864. No. 5.

Traube, Entgegnung auf die nachträglichen Bemerkungen des Herrn *Landois.* Allgem. med. Centralzeitung. 1864. No. 19. (S. d. Original.)

Traube, Darlegung der Lehre von den Herznervencentris. Allgem. med. Centralzeitung. 1864. No. 20.

Traube, Ueber den Antheil des regulatorischen Herznervensystems an der Arbeit des Herzens. Allgem. med. Centralzeitung. 1864. No. 42.

Traube, Zur Lehre vom regulatorischen oder Hemmungsnervensystem des Herzens. Berliner klinische Wochenschrift. 1864. 22.

J. Bernstein, Untersuchungen über den Mechanismus des regulatorischen Herznervensystems. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1864. p. 614. 633. Ausführliche Darstellung der Versuche, von deren Ergebnissen bereits im vorj. Bericht p. 389. 390 Notiz gegeben wurde.

A. Herzen, Expériences sur les centres modérateurs de l'action réflexe. Turin. 1864. Appendice.

R. Heidenhain, Ueber den Einfluss des N. accessorius Willisii auf die Herzbewegung. Nach Versuchen des Herrn *B. von Daszkiewicz.* Centralblatt für die med. Wissensch. 1864. p. 497.

Schiff, Influence du nerf spinal sur les mouvements du coeur. — Comptes rendus. 1864. I. p. 619.

C. Ludwig und *L. Thiry,* Ueber den Einfluss des Halsmarks auf den Blutstrom. Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie zu Wien. XLIX.

A. von Bezold, Fortgesetzte Untersuchungen über das excitirende Herznervensystem im Rückenmark der Säugethiere. Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1864. p. 17.

A. von Bezold, Fortgesetzte Untersuchungen über den Einfluss des Rückenmarks auf den Blutkreislauf der Säugethiere. Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft. I. p. 125.

J. Budge, Ueber den Einfluss des Pedunculus cerebri auf die Gefässnerven. Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1864. p. 525.

L. Thiry, Ueber das Verhalten der Gefässnerven bei Störungen der Respiration. Centralblatt für d. med. Wissensch. 1864. p. 722.

F. Goltz, Reflexlähmung des Tonus der Gefässe. Centralblatt für d. med. Wissensch. 1864. p. 625.

C. Liebermeister, Ueber eine besondere Ursache der Ohnmacht und über die Regulirung der Blutvertheilung nach der Körperstellung. — Prager Vierteljahrsschrift. 1864. Bd. 83. p. 31.

J. Czermak, Sphygmische Studien. — Mittheilungen aus dem Privatlaboratorium. p. 24.

A. Fick, Ein neuer Blutwellenzeichner. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1864. p. 583.

J. Tachau, Experimentalkritik eines neuen von *A. Fick* construirten Pulswellenzeichners. Dissertation. Zürich. 1864.

O. Naumann, Zur Lehre vom Puls. Archiv für Heilkunde. 1864. p. 402.

A. Cousin, Essai sur le sphygmographe et ses applications cliniques. Thèse. Strasbourg. 1864. (Darstellung von *Marey*'s Untersuchungen und Beschreibung krankhafter Pulse.)

Koschlakoff, Untersuchungen über den Puls mit Hülfe des *Marey*'schen Sphygmographen. — Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 30. p. 149.

L. Landois, Ueber die normale Gestalt der Pulscurven und einige charakteristische Veränderungen derselben bei Krankheiten der Gefässe und des Herzens. Berliner klinische Wochenschrift. 1864. No. 35. 36.

L. Landois, Die normale Gestalt der Pulscurven. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1864. p. 77.

A. Fick, Ueber die Form der Blutwelle in den Arterien. Centralblatt f. d. med. Wissenschaften. 1864. p. 785.

J. Czermak, Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Pulswellen. Prager med. Wochenschr. 1864. No. 17.

Strelzoff, De l'influence de l'inanition sur la tension du sang. — Gazette hebdomadaire. 1864. p. 527.

W. Waldeyer, Anatomische und physiologische Untersuchungen über die Lymphherzen der Frösche. — Zeitschr. f. rationelle Medicin. Bd. 21. p. 103.

W. Waldeyer, Zur Anatomie und Physiologie der Lymphherzen bei Fröschen und Schildkröten. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 23. p. 193.

F. Goltz, Neue Versuche über Erregung von Reflexerschlaffung und Reflexkrampf rhythmisch thätiger Muskelapparate. Centralblatt für die medic. Wissensch. 1864. p. 690.

Bewegung des Darmes und der Drüsenausführungsgänge.

M. Schiff, Ueber die Function des Kehldeckels. Untersuchungen zur Naturlehre von *Moleschott.* IX. p. 321.

Fürstenberg, Der Ruminationsprocess der Wiederkäuer. — Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie. Bd. 29. p. 144.

G. Gianuzzi, Untersuchungen über die Organe, welche an dem Brechact Theil nehmen und über die physiologische Wirkung des Tart. stibiatus. Centralblatt für d. medic. Wissensch. 1865. p 1.

J. Henle, Handbuch der system. Anatomie des Menschen. II. 2. Liefer. Braunschweig. 1864.

J. Budge, Ueber den Einfluss des Nervensystems auf die Bewegung der Blase. Zeitschr. für rationelle Medicin. Bd. 21. p. 1 und 174. Bd. 23. p. 78.

J. Budge, Mémoire sur l'action du bulbe rachidien, de la moelle épinière et du nerf grand sympathique sur les mouvements de la vessie. Comptes rendus. 1864. I. p. 529.

Th. Körner, Ueber die motorischen Nerven des Uterus. Centralblatt f. d. medic. Wissensch. 1864. p. 353.

F. A. Kehrer, Beiträge zur vergleichenden und experimentellen Geburtskunde. I. Giessen. 1864.

Respirationsbewegungen.

J. Czermak, Eine neue Canüle zur künstlichen Athmung. Mittheilungen aus dem physiol. Privatlaboratorium. I. p. 65.
Th. Ackermann, Zur Physiognomik und Mechanik der Athembewegungen. Centralblatt f. d. medic. Wissenschaften. 1864. p. 113.
J. Rosenthal, Studien über Athembewegungen. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1864. p. 456.
J. Budge, Neue Untersuchungen über den Einfluss des N. vagus auf die Athembewegungen. Zeitschr. für rationelle Medicin. Bd. 21. p. 269.
E. Bach, Quomodo medulla oblongata ut respirandi motus efficiat incitetur. Dissertation. Königsberg. 1863. — Auszug in Königsb. med. Jahrb. IV. p. 98.
J. Bernstein, Untersuchungen über den Mechanismus des regulatorischen Herznervensystems. Archiv f. Anat. und Physiol. 1864. p. 633.
F. Goltz, Neue Versuche über Erregung von Reflexerschlaffung und Reflexkrampf rhythmisch thätiger Muskelapparate. — Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1864. p. 690.
Traube, Ueber den Einfluss der gallensauren Salze auf die Herzthätigkeit. Berliner Klinische Wochenschrift. 1864. No. 9 und 15.
J. Moleschott und *A. Moriggia,* Ueber ungleichsinnige Veränderungen in der Häufigkeit der Athemzüge und der Pulsfrequenz. — Untersuchungen zur Naturlehre. IX. p. 172.
E. Baudelot, De l'influence du système nerveux sur la respiration des insectes. Annales des sciences naturelles. 1864. II. p. 45. *Comptes rendus.* 1864. I. p. 1161.

Stimme. Sprache.

Ed. Fournié, Étude sur la voix. Comptes rendus. 1864. I. p. 652.
F. C. Donders, Zur Klangfarbe der Vocale. Vorläufige Notiz. *Poggendorff*'s Annalen. Bd. 123. p. 527. (S. den vorj. Bericht p. 408.)

Locomotion.

W. Parow, Studien über die physikalischen Bedingungen der aufrechten Stellung und der normalen Krümmungen der Wirbelsäule. Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie. Bd. 31. p. 74 und 223.
Sam. Haughton, Notes on animal mechanics. No. 1. On the muscular mechanism of the hip-joint in man. — Medical times and gazette. 1864. II. p. 638. (Eine dem Ref. dunkel gebliebene Analyse, hinsichtlich deren auf das Original verwiesen wird.)
E. Liais, Sur le vol des oiseaux et des insectes. Comptes rendus. 1864. II. p. 907.
R. Th. Simmler, Gelegentliche Beobachtung über die Fluggeschwindigkeit des Adlers. — *Poggendorff*'s Annalen. Bd. 121. p. 331.
Gouriet, Remarques sur la locomotion des poissons. — Comptes rendus. 1864. I. p. 200.

Herz. Bewegung des Blutes. Lymphherzen.

Czermak beschreibt einen Apparat, welcher dazu bestimmt ist, das Zustandekommen und die Veränderungen rhythmischer Bewegungen bei Vorlesungen u. s. w. zu erläutern unter der

Annahme von continuirlich wirkenden nervösen Erregungsquellen und von nervösen Widerstandsvorrichtungen.

Zur sichern Abzählung der zuerst auf die eingesteckte feine Nadel übertragenen Herzcontractionen (wozu jüngst *Brondgeest* schon ein Verfahren angab, vorj. Bericht p. 386), lassen *Vlacovich* und *Vintschgau* die schwingende Nadel durch einen mit ihr verbundenen leichten Hebel, dessen einer Arm in ein Quecksilbernäpfchen tauchen kann, einen galvanischen Strom öffnen und schliessen und dadurch ein Zählerwerk von *Siemens* und *Halske* auslösen.

Judée sieht bei Fröschen das Anschlagen des Herzens an die Leibeswand weder in der Phase der Systole, noch in der Phase der Diastole, sondern zwischen beiden erfolgen.

Bezüglich der langen Discussionen in der Académie des sciences und Académie de médecine über die Bewegungen und Geräusche des Herzens, welche theils *Hiffelsheim*, theils *Beau*, Letzterer durch sein Auftreten gegen die Untersuchungen von *Chauveau* und *Marey*, veranlassten, und in welchen es sich nicht sowohl um neue Beobachtungen, als vielmehr um die in den früheren Berichten berücksichtigten Angaben und Ansichten der Theilnehmer handelt, wird auf die oben aufgeführten Originale und Resumés verwiesen.

Colin berechnet nach seinen Messungen den von der Gesammtmasse des linken Ventrikels des Pferdes bei der Systole ausgeübten Druck gleich 120 Kilogrms., den vom rechten Ventrikel ausgeübten gleich 29 — 30 Kilogrms.

Der rechte Vorhof ist geräumiger, als der linke; ersterer schafft nach *Colin* immer nur einen Theil seines Inhalts in den Ventrikel, ein anderer Theil tritt in die Venen zurück, während der linke Vorhof sich vollständiger in den Ventrikel leert.

Die beiden Ventrikel sollen nach *Colin* nur in nach grösseren Einheiten gemessenen gleichen Zeiträumen gleiche Quantitäten Blut auspumpen, nicht aber bei jeder Systole, sondern es soll der rechte Ventrikel während der Inspiration mehr Blut empfangen und auspumpen, als der linke, dafür aber während der Exspiration weniger, so dass also auch während der Inspiration ein grösserer Theil des Blutes in der Lunge sein würde, als während der Exspiration. Die bei Injection von Leichenherzen bekannte grössere Capacität des rechten Ventrikels verwerthet *Colin* in diesem Sinne, sofern der rechte Ventrikel abwechselnd grössere und kleinere Blutmengen bewältigen und auch im Stande sein müsse, Blut zurückzubehalten, welches augenblicklich in die Lunge nicht eindringen könne.

Den Blutdruck in den Lungenarterien findet *Colin* im Mittel gleich $^1/_5$ des Druckes in den Aortenästen, aber sehr wechselnd während der Respirationsbewegungen, besonders bei Anstrengungen. Ueber die Geschwindigkeit der Blutbewegung im Lungen- und Körperkreislauf macht *Colin* eine dunkele Bemerkung am Schluss seiner Mittheilung.

Ludwig und *Thiry* sahen bei Verschliessung der Art. coronaria cordis mittelst kleiner Klemmpincette beim Kaninchen die Schlagkraft des Herzens bedeutend abnehmen, so dass trotz grosser Blutfülle desselben der Blutdruck in der Carotis bedeutend sank.

Czermak fand die früher von *Heidenhain* gemachte Beobachtung bestätigt, dass die beiden Haupterscheinungen des *Stannius*'schen Herzversuches am Froschherzen, nämlich Stillstand auf Ligatur oder Schnitt zwischen Sinus und Vorhof, Wiederbeginn der Bewegung auf Ligatur oder Schnitt in der Atrioventriculargrenze, auch eintreten, nachdem der Vagusstamm durch Pfeilgift vollständig gelähmt ist. *Czermak* erörtert die Deutungen, welchen diese Thatsache unterliegen kann und erklärt mit Rücksicht auf die Wirkungsweise des Curare auf andere motorische Nerven die Annahme für die wahrscheinlichste, dass im Herzen selbst ein Hemmungsapparat für seine Bewegung gelegen sei, auf welchen der Vagus erregend wirken könne; bei dem ersten Act des *Stannius*'schen Versuches würde darnach der Hemmungsapparat ohne Zuhülfenahme des Vagus gereizt.

Braidwood prüfte die Wirkungen eines Pfeilgiftes von Borneo, Dajaksch, eines specifischen Herzgiftes, dessen wässrige Lösung er unter die Haut brachte. Die Thiere wurden unruhig, mit Reflexbewegungen, darauf hinfällig mit von Zeit zu Zeit eintretenden Krampfanfällen; es trat dann Lähmung der Sensibilität, darauf Lähmung der Motilität ein, als Vorläufer des Todes. Bald nach Application des Giftes trat bei Warmblütern auch Erbrechen, Koth- und Harnabfluss ein. Als charakteristisch bezeichnet der Verf. die Wirkung des Giftes auf das Herz. Die Bewegungen des Herzens wurden bald nach der Vergiftung schwach, unregelmässig, peristaltisch; die Vorhöfe contrahirten sich doppelt so oft, wie die Ventrikel, bis letztere ihre Bewegungen in Systole einstellten; später standen auch die Vorhöfe still. Frösche waren um diese Zeit im Uebrigen noch wenig afficirt und noch im Stande zu springen. Das zum Stillstande gebrachte Herz konnte weder mechanisch noch elektrisch wirksam gereizt werden, während die Skeletmuskeln vergifteter Frösche nach dem Tode noch gut reizbar

waren. Bei Warmblütern reagirten die Muskeln nach dem Tode auf directe elektrische Reizung mit schwachen Contractionen, von den Nerven aus konnten sie nicht mehr gereizt werden. Wenn Frösche zuerst mit Curare gelähmt waren, so wirkte das Dajaksch noch ebenso auf das Herz wie sonst; auch nach Zerstörung des Vagusursprungs, so wie nach Vagusdurchschneidung bei Fröschen wirkte das Gift wie sonst auf das Herz.

B. schliesst, dass das Dajaksch die im Herzen gelegenen Ganglien lähmt und giebt dafür an, dass, wenn das Herz unmittelbar nachdem es anscheinend gelähmt wurde, ausgeschnitten und der *Stannius*'sche Versuch angestellt wurde, bei Reizung des Ganglion des Sinus venosus mit starken Strömen die Vorhöfe sich zwei Mal leicht contrahirten, der Ventrikel gar nicht, während nach Trennung der Vorhöfe vom Ventrikel keins von beiden auf elektrische Reizung sich contrahirte. Die Lähmung des Herzens durch jenes Gift komme gerade so zu Stande, wie durch die *Stannius*'sche Ligatur.

Die vorher genannten allgemeinen Erscheinungen betrachtet *Braidwood* als Folgen der allmählichen Herzlähmung, nicht als directe Wirkungen des Giftes. — Das Upas Antiar wirke darin verschieden vom Dajaksch, dass ersteres den Herzmuskel lähme, letzteres die Herzganglien.

Durch die bei Fröschen angestellten Versuche von *Vintschgau* und *Piovene* über die Wirkung des Upas Antiar wurden die früheren Angaben von *Kölliker*, *Pelikan* und *Martin-Magron* (Ber. 1857. p. 449, 1858. p. 508) bestätigt, sofern sich ergab, dass dieses Gift in erster Linie und direct lähmend auf das Herz wirkt (je nach der Grösse der Dosis in einigen Minuten oder bis zu zwei Stunden), das ausgeschnittene Herz in der Giftlösung viel rascher abstirbt, als in Wasser oder in Pfeilgiftlösung, und das Antiar seine Wirkung bei mit Pfeilgift vergifteten Fröschen ebenso schnell äussert, wie bei sonst unversehrten. Die Lymphherzen hörten um dieselbe Zeit zu schlagen auf wie das Blutherz. Dass nächst dem Herzen auch die anderen quergestreiften Muskeln ihre Reizbarkeit durch das Gift verlieren, wurde gleichfalls bestätigt. Dass, wie *Pelikan* angab, die in Antiarlösung getauchten Nerven ihre Reizbarkeit nicht früher verlören, als die in Wasser getauchten, fand sich nicht bestätigt: eine giftige Wirkung ergab sich auch für die Nerven.

Lenz prüfte die Wirkung des in's Blut injicirten Extracts der Calabarbohne auf das Herz unter Benutzung von *Fick*'s Federmanometer (s. unten). Der Herzschlag wurde bedeutend

verlangsamt, die einzelnen Pulse kräftiger, der mittlere arterielle Druck sank. Diese Veränderungen waren ganz dieselben, wie sie bei Vagusreizung eintraten und vom Verf. constatirt wurden, nur dass das Sinken des arteriellen Drucks und wahrscheinlich auch die anderen Wirkungen nach der Vergiftung mit Physostigmin nicht so plötzlich eintraten.

Lenz verglich die Wirkung des Giftes auch mit derjenigen, welche Durchschneidung des Halsmarks auf die Kreislauferscheinungen ausübt, indem er diese Wirkung noch mit *v. Bezold* für eine direct das Herz treffende ansah; das Gift aber brachte, ebenso wie die Vagusreizung, wesentlich andere Erscheinungen, nämlich Abschwächung der einzelnen Herzcontractionen, zu Wege.

Da nun aber das Physostigmin die oben genannten Wirkungen auch dann hatte, wenn die Vagi vorher durchschnitten waren, so hält es der Verf. für wahrscheinlich, dass das Gift ohne Vermittlung der Vaguserregung direct auf im Herzen gelegene Hemmungsapparate erregend wirke und so jene als für Verstärkung von Hemmungen charakteristisch bezeichneten Erscheinungen veranlasse.

Traube ist darin mit *L. Landois* gegenüber *Röhrig* einverstanden, dass Injection gallensaurer Salze in's Blut nicht immer Abnahme der Pulsfrequenz bewirkt (vergl. vorj. Bericht pag. 399), giebt aber nicht zu, dass es dabei nur auf die Menge der Gallensäure ankomme. *Traube* injicirt das gallensaure Salz bei mit wenig Curare bewegungslos gemachten Thieren unter Unterhaltung künstlicher Respiration und beobachtet dann in Folge der Injection in peripherischer Richtung in eine Vene Zunahme der Pulsfrequenz und zugleich Abnahme des Blutdrucks. Bei stärkerer Curarevergiftung dagegen trat, wie nach der Vagusdurchschneidung, Abnahme der Pulsfrequenz und Abnahme des Blutdrucks ein. In beiden Fällen soll nach wenigen Minuten wieder Abnahme resp. Zunahme der Pulsfrequenz und zugleich Erhöhung des Blutdrucks folgen.

In der Deutung der Erscheinungen weicht *Traube* sowohl von *Röhrig* wie von *Landois* ab: die Druckabnahme bei unversehrten Vagis kann wegen gleichzeitiger Zunahme der Pulsfrequenz nicht von Erregung des regulatorischen Herznervensystems und nicht von Lähmung des musculomotorischen Systems bedingt sein. Die Druckabnahme könne nur auf einen Schwächezustand des Herzmuskels bezogen werden. Die Zunahme der Pulsfrequenz ist auch nicht etwa auf Erregung des

musculomotorischen Systems zu beziehen, weil nach vorhergehender Lähmung des Vagus Abnahme der Pulsfrequenz eintritt. Den Schwächezustand des Herzmuskels denkt sich *Traube* herbeigeführt durch mangelhafte Versorgung des Herzbluts mit rothen Blutkörpern, sofern die Gallensäuren diese auflösen. Bei dieser Annahme würde sich auch, bemerkt *T.*, die Flüchtigkeit jener Erscheinung erklären.

Abnahme der Pulsfrequenz auch nach Injection von wenig Gallensäure kommt nach *Traube* dann zu Stande, wenn die Wirksamkeit des Hemmungsnervensystems entweder ganz gelähmt ist oder wenn nur noch ein minimaler Grad von Wirksamkeit desselben gegeben ist; die Zunahme der Pulsfrequenz dagegen soll dann eintreten, wenn das Hemmungsnervensystem in starker oder wenigstens mässiger Wirksamkeit ist: unter dem Einflusse nämlich von Blut mit theilweise zerstörten Blutkörpern werde neben dem Herzmuskel sowohl das regulatorische als auch das musculomotorische Herznervensystem geschwächt, die Wirkung des regulatorischen soll aber wegen längerer Nervenbahnen früher erlöschen, und so soll die Zunahme der Pulsfrequenz entstehen; wenn das regulatorische System schon vorher gelähmt sei, so mache sich nur die schwächende Wirkung auf das musculomotorische System neben der Schwächung des Herzmuskels geltend.

Die Wirkung der Injection gallensaurer Salze in die Carotis ist nach *Traube* völlig verschieden von der Wirkung der Injection in die Vena jugularis: es soll zuerst bedeutende Erhöhung des Blutdrucks mit anfangs verminderter, bald aber vermehrter Pulsfrequenz eintreten; der Unterschied soll darin begründet sein, dass bei Injection in die Carotis die gallensauren Salze direct auf die beiden spinalen Centra der Herznervensysteme wirken. *Traube* konnte die Wirkung einer Injection gallensaurer Salze in die V. jugularis durch eine unmittelbar folgende Injection in die Carotis vollkommen aufheben.

Grandeau's im Verein mit *Bernard* angestellte Beobachtungen über die giftige Wirkung der Kalisalze. welche schon *Blake* als Herzgifte bezeichnete, wurden oben pag. 262, 268 erwähnt.

Traube fand bestätigt, dass schon 5 Gran Kali nitric. einem mittlern Hunde in die Vena jugularis injicirt sofort den Herztod herbeiführten. Der Blutdruck sank sehr schnell, und das Herz konnte durch fortgesetzte künstliche Respiration nicht wieder in Bewegung gesetzt werden. *Tr.* injicirte dann

kleinere Dosen Salpeter, kaum 2 Gran, und fand denen der Digitalis ähnliche Wirkungen, Zunahme des Blutdrucks unter Abnahme der Pulsfrequenz. Auch darin stimmte die Wirkung des Salpeters mit der der Digitalis überein, dass nach dem durch jedes von beiden bewirkten Herzstillstande das Herz durch keine Reizung mehr zu Contractionen zu bringen ist.

Wurden nach der Wirkung kleiner Dosen Salpeter die Vagi durchschnitten, so stieg die Pulsfrequenz enorm, und zugleich hob sich der Druck, gleichfalls in Uebereinstimmung mit den von *Traube* bei Digitaliswirkung beobachteten Erscheinungen. Waren die Vagi vorher durchschnitten, so bewirkte Injection kleiner Dosen Salpeter Verminderung der Pulsfrequenz unter steigendem Druck; bei Wiederholung der Injectionen kurz nach einander war die Abnahme der Frequenz nicht mehr zu beobachten, wohl aber jedes Mal Druckzunahme. Das Kali nitricum steht in seinen Wirkungen nach *Traube* der Digitalis am nächsten, entsprechend der gebräuchlichen therapeutischen Verwendung beider.

Bobrik verfolgte eine Beobachtung von *Goltz*, welcher bei Fröschen in Folge von Reizung peripherischer Theile durch Essigsäure Verlangsamung bis Stillstand des Herzschlages beobachtete, auch nach Durchschneidung der Vagi oder Zerstörung des Gehirns und Rückenmarks. *Bobrik* prüfte Essigsäure, Citronensäure, Weinsäure; bei Fröschen theils durch Application auf das Herz direct, theils durch Injection in die Venen, oder in den Magen; bei Kaninchen wurde die Säure in den Magen oder in eine Vene injicirt. An sich selbst experimentirte der Verf. so, dass er theils saure Fussbäder nahm oder die Säuren innerlich nahm.

B. fand, dass die genannten Säuren die Herzbewegung schwächen und verlangsamen. Ersteres wurde aus der geringeren Höhe der mit *Marey*'s Sphygmographen verzeichneten Pulscurven erkannt. Die Verlangsamung betreffend, so kam es bei Fröschen zum Stillstande, bei Kaninchen wurde eine Frequenzabnahme um meist 48 Schläge in der Minute beobachtet, bei *B.* selbst sank der Puls nach Einnahme von $2^1/_2$ Drachmen Essigsäure von 76 auf 65, von 78 auf 69, von 72 auf 60; nach Genuss von $^1/_2$ Drachme Citronensäure von 65 auf 56; nach Gebrauch eines Fussbades mit Essigsäure (18 Min.) von 72 auf 60. — Bei Kaninchen wurde während der Säurewirkung ein Sinken der Temperatur im Rectum um 1—3° C. beobachtet. Dass der Vagus ohne Einfluss bei der Wirkung auf das Herz ist, bestätigte *Bobrik* bei Kaninchen und Fröschen.

Die anorganischen Säuren, Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure und Phosphorsäure wirkten völlig anders und nicht so gleichmässig, wie jene organischen, und die Herzcontractionen blieben dabei ziemlich kräftig, nie kam es zum Stillstand des Froschherzens. Die äusserlich applicirte verdünnte Schwefelsäure verlangsamte wohl den Herzschlag, aber nur so lange der Vagus unversehrt war, verdünnte Salzsäure und Salpetersäure wirkten unter diesen Umständen entgegengesetzt, beschleunigten den Herzschlag. Stärkere Lösungen der Phosphorsäure beschleunigten die Herzthätigkeit sehr bedeutend; bei *B.* stieg der Puls von 70 auf 90 6 Minuten nach Genuss von $^1/_2$ Unze Säure. Bei Fröschen zeigte sich, dass auch die Phosphorsäure mittelst des Vagus auf das Herz wirkte.

Nicht ganz übereinstimmend lauten die Angaben von *Leyden* und *Munk* über die Wirkung der Phosphorsäure. Dieselben sahen nach Injection der Phosphorsäure in die Vena jugularis die Pulsfrequenz anfangs meist sinken, dann steigen, zugleich regelmässig den arteriellen Blutdruck abnehmen. Nach grossen Dosen sahen die Verff. nur Abnahme der Pulsfrequenz. Waren die Vagi durchschnitten, so sanken auf Injection der Phosphorsäure in die Vene gleichfalls Druck und Pulsfrequenz. Am ausgeschnittenen Froschherzen sahen die Verff. nach Application von Phosphorsäure zuerst Zunahme der Herzcontractionen, bald aber Abnahme der Frequenz bis zu vollständigem Stillstande.

Nach den im vorj. Bericht p. 395 notirten Beobachtungen betrachtet *L. Landois* die im Blute sich ansammelnde Kohlensäure als einen auf das Centrum des Vagus wirkenden Reiz, von welcher Erregung die Pulsverlangsamung abhängig sei, sofern die Erregung des Vaguscentrums prävalire über die zugleich stattfindende Erregung der Herznerven.

Die Erregung des Vagus durch Kohlensäureansammlung im Blute, bewirkt durch Eröffnung der einen Pleurahöhle und Ausreissen des Phrenicus derselben Seite, vorausgesetzt prüfte *Landois* nach Durchschneidung des einen Vagus bei Kaninchen die Wirkung der Polarisation des andern Vagus auf die Herzbewegung. Während des absteigend gerichteten Stromes trat stets Beschleunigung des Herzschlages ein, vom Verf. gedeutet als die Folge des oberhalb (centralwärts) stattfindenden Anelectrotonus, der die hemmende Wirkung des im Centrum erregten Vagus abschwäche. Während des aufsteigenden schwachen Stroms trat Verminderung der Pulsfrequenz ein, gedeutet als Folge des centralwärts stattfindenden Katelectrotonus, dessen die Erregung begünstigende Wirkung bei schwachem Strome

nicht durch das in dem unterhalb stattfindenden Anelectrotonus gegebene Hinderniss aufgehoben wurde, während (aus diesem Grunde nach dem Verf.) starke aufsteigende Ströme Beschleunigung des Herzschlages bewirkten. Zahlenbelege sind im Original mitgetheilt.

Landois beabsichtigt durch diese Versuche wiederum einen Beweis dafür zu liefern, dass der Vagus Hemmungsnerv für das Herz ist, bemerkt aber selbst zum Schluss, es werde dabei die Voraussetzung gemacht, dass die bei Kohlensäureansammlung im Blute stattfindende Verlangsamung des Herzschlages von der Erregung des Vaguscentrums durch die Kohlensäure herrühre. *Landois* hält dies, in Uebereinstimmung mit *Traube*, durch seine Versuche für erwiesen. *Thiry*'s im vorj. Bericht p. 394 mitgetheilte Versuche stimmen damit überein, denn wenn *Thiry* eine bei Athemnoth stattfindende Reizung des Vagus nicht der Kohlensäure, sondern dem Sauerstoffmangel zuschreibt, so bedingt dies für die hier vorliegende Frage keinen Unterschied.

In einer Beantwortung der Bemerkungen, welche *Traube* gegen *L. Landois* bezüglich der Versuche über die Wirkung des Vagus auf das Herz und der Kohlensäure auf den Vagus gemacht hatte (vergl. vorj. Bericht p. 395 u. 396), hebt *Landois* hervor, dass die künstliche Respiration, bei deren Unterhaltung die Vagusdurchschneidung keine Pulsbeschleunigung bewirkte, nicht, wie *Traube* meinte, eine besonders voluminöse und häufige gewesen sei, sondern eine solche, welche die normale Ventilation gerade ersetzt habe. Wichtig ist die früher vermisste Angabe, dass die Pulsfrequenz während der künstlichen Respiration (vor der Vagusdurchschneidung) nicht höher war, als bei dem noch ganz unversehrten Thiere, so dass denn also auch nicht, wie *Traube* meinte, die Pulsfrequenz schon das Maximum hatte, über welches hinaus die Vaguslähmung sie nicht zu steigern vermag.

Traube unterhielt bei mit Curare mässig vergifteten Thieren künstliche Respiration, durchschnitt die Vagi und reizte den peripherischen Stumpf: es traten sehr lang dauernde Diastolen, oft 1/4 Minute lange, ein, während welcher der Blutdruck bedeutend sank; sobald die Vagusreizung unterbrochen wurde, stieg der Druck sehr schnell bis zu viel beträchtlicherer Höhe als die, die vor der Vagusreizung geherrscht hatte. *Traube* deutet diese Beobachtung dahin, dass während der langdauernden Diastolen sich viel Spannkraft im Herzmuskel ansammele, welche nach Aufhebung der Vagusreizung es dann zu der besonders erhöheten Spannung des Blutes bringe.

Wurde bei den mit Curare vergifteten Thieren nach Durchschneidung der Vagi die künstliche Respiration unterbrochen, so dauerte es 4—5 Minuten, selten länger, bis das Herz, zuerst der linke Ventrikel, abgestorben war, während diese Zeit bis zu 11 Minuten betrug, wenn die Vagi nicht durchschnitten waren.

Vorstehende beiden Versuche brachte *Traube* bei zum Beleg für die Ansicht, dass es sich bei dem hemmenden Einfluss des Vagus auf die Herzbewegung um Retardirung des Verbrauchs von Spannkräften handelt. *Traube* glaubt, dass der Tod der Thiere nach doppelter Vagusdurchschneidung auf solchem übermässigen, mit der Zufuhr von Spannkraft zum Herzen nicht Schritt haltenden Verbrauch beruhe.

Für die hauptsächlich durch *Schiff* und *Moleschott* vertretene Ansicht, dass es sich bei der Verlangsamung des Herzschlages durch Vagusreizung um relativ zu starke Reizung handele, ist von Neuem *Herzen* in die Schranken getreten. Derselbe hat sich von einer Zunahme der Pulsfrequenz auf schwache galvanische oder mechanische Reizung bei Hunden, Kaninchen, Fröschen oft überzeugt, hat gesehen, dass bei Beginn des Absterbens der Erregbarkeit nach dem Tode dieselbe Reizung, die vorher Vermehrung des Herzschlages bewirkte, wirkungslos blieb, und dass dann eine stärkere Reizung wieder noch die Frequenzzunahme zu Wege brachte.

Von der Stellung der Inductionsrolle des Schlittenapparats, bei welcher die Reizung noch gar keinen Effect hat, soll man Millimeter-weise, nicht Centimeter-weise, vorrücken, um die Reizung auf das Maass zu bringen, bei welchem sie die Frequenzzunahme bewirkt, worauf dann die geringste Verstärkung des Reizes Abnahme der Frequenz bedinge.

Herzen bediente sich bei seinen Versuchen, von denen er einen ausführlich mittheilt, der in das Herz gestochenen Nadel, und will es bei der Gelegenheit nicht gelten lassen, dass man diese Methode von *Middeldorpf* (welchen der Verf. mit seiner unrichtigen Benennung offenbar meint) datire, da *Schiff* sich der Herznadel schon sechs Jahre vor *Middeldorpf* bedient habe: wenn aber der Verf. so sorgsam für das Recht Anderer ist, so hätte er auch wissen müssen, dass zuerst, und noch eine gute Reihe von Jahren vor *Schiff*, *Jung* in Basel die Nadel in das Herz des lebenden Organismus eingestochen hat.

Es ist bekannt, dass zuerst *Waller* die Angabe machte, dass nach Ausreissung des Accessorius (nach *Bernard*'s Methode) und Abwarten einiger Tage die Reizung des Vagus am Halse gar keine Wirkung mehr auf das Herz hervorbringe (vergl. d. Be-

richt 1856. p. 434). Dasselbe gab später *Schiff* an: er sah, dass nach Erlöschen der Reizbarkeit des ausgerissenen Accessorius das Tetanisiren des Vagus keine Verlangsamung des Herzschlages resp. Stillstand bewirkt; dagegen sah *Schiff* dann noch der Durchschneidung des Vagus die Beschleunigung des Herzschlages folgen (vergl. d. Bericht 1858. p. 561).

Waller's Beobachtung wurde nun auch von *Daszkiewicz* und *Heidenhain* bestätigt. Wenn die Verff. bei Kaninchen mittlerer Grösse den einen Accessorius ausgerissen hatten und nach einigen Tagen beide Vagi prüften, so hatte die Reizung nur auf der nicht operirten Seite Herzstillstand zur Folge, die Reizung auf der operirten Seite war ganz ohne Einfluss auf die Herzbewegung. Zum Beweise, dass der Vagus selbst dieser Seite nicht etwa verletzt war, führen die Verff. an, dass die Reizung dieses Vagus noch auf den Magen und auf die Athembewegungen in gewöhnlicher Weise wirkte. Die Verff. constatirten die Beobachtung bei einer grössern Anzahl von Thieren. Die hemmende Wirkung auf das Herz, verdankt also der Vagus, wie *Schiff* zuerst bestimmt behauptete, dem Accessorius.

Was die andere Angabe *Schiff*'s betrifft, dass nach Lähmung des Accessorius die Durchschneidung des Vagus noch beschleunigend auf den Herzschlag wirke, so wollen sich die Verff. hierüber zwar noch nicht ganz bestimmt aussprechen, bemerken aber doch, dass ihre bisherigen Wahrnehmungen in dieser Beziehung gleichfalls für *Schiff*'s Angabe zu sprechen scheinen. —

Ueber die Beziehungen des Accessorius zur Herzbewegung theilte *Schiff* neue Versuche mit. Es wurde zunächst constatirt, theils mit Hülfe des Stethoskops, theils mit Hülfe der Acupunctur, dass bei Reizung sensibler Nerven (z. B. Auricularis anterior, Infraorbitalis) beim Kaninchen Verlangsamung der Athmung und des Herzschlages eintritt, letzterer sank bis 30, 20, 12, 9 in der Minute, auch wohl noch weiter. Wurde dann der Vagus am Halse beiderseits durchschnitten und Regelmässigkeit des Herzschlages abgewartet, so hatte nun jene Reizung sensibler Nerven keinen Einfluss mehr auf die Herzbewegung. Wurde statt der Vaguslähmung der Accessorius beiderseits ausgerissen, so bewirkte die Reizung sensibler Nerven noch die Veränderung der Athemfrequenz, aber die Herzbewegungen blieben unverändert.

Nach *Bernard*'s Methode zerstörte *Schiff* auch nur die Wurzeln des Accessorius, welche unterhalb des Calamus scriptorius entspringen: dann blieben bei Reizung sensibler Nerven

die Herzbewegungen gleichfalls unverändert, während die Respiration sich verlangsamte. Die Stimme war nach Zerstörung blos dieses untern Theiles des Accessorius ungestört, und die Galvanisirung des verlängerten Marks bewirkte Bewegungen des Kehlkopfes, aber keine Veränderung des Herzschlages. Die einige Tage nach der Zerstörung des untern Theiles des Accessorius vorgenommene Reizung des Vagusstammes hatte keinen Herzstillstand zur Folge.

Bei erwachsenen Katzen und bei jungen Hunden beobachtete *Schiff* nach Durchschneidung der beiden Recurrentes ausser Störungen der Respiration eine Unregelmässigkeit und deutliche Verlangsamung des Herzschlages: letzterer wurde wieder normal, wenn nun noch der Accessorius ausgerissen wurde oder nur sein spinaler Theil. —

Die Untersuchungen von *Ludwig* und *Thiry*, von denen nach vorläufiger Mittheilung im vorj. Bericht p. 392 Notiz gegeben wurde, liegen in ausführlicher Mittheilung vor. Die Thiere wurden mit Pfeilgift bewegungslos gemacht, das Rückenmark wurde über oder unter dem Atlas durchschnitten, so wie die N. sympathici und vagi am Halse. Die Respiration wurde künstlich unterhalten. Elektrische Reizung der Schnittfläche des Rückenmarkes bewirkte eine sehr bedeutende, bis zum Verschluss reichende Verengerung aller Aeste der Aorta, also eine sehr bedeutende Einschränkung des arteriellen Strombettes.

Die Verff. haben sich davon an folgenden einzelnen Arterien oder deren Verästelungen durch Inspection überzeugt: Artt. mammaria, thoracica anterior et lateralis, musculares scapulae et humeri, antibrachii, phrenicae, musculares abdominis, lienalis, gastricae, hepaticae, mesentericae, renales, vesicalis, uterina, ileolumbalis, cruralis. Es zeigten die verschiedenen Arterien die Verengerung nicht gleich stark, bei manchen war dieselbe erst an den feineren Zweigen wahrnehmbar, und verschieden war auch die Dauer der Reizbarkeit für Wiederholungen des Versuchs. Als besonders bemerkenswerth heben die Verff. die starke Verengerung, oft vollständige Verschliessung der Nierenarterie hervor.

Da die vasomotorischen Nervenbahnen aller dieser Arterien durch Elektricität im Halsmark wirksam gereizt werden können, so sind daselbst die repräsentirenden Fasern noch keine centrale Elemente, sofern für solche nämlich die hauptsächlich von *van Deen* vertretene Nicht-Reizbarkeit für die künstlichen Reizmittel gilt.

Die allgemeine Arteriencontraction muss Zunahme des Druckes

in den Venen zur Folge haben; in Folge dessen wird der aus einer angestochenen grössern Vene erfolgende Blutstrom zuerst stärker sein, nach Entleerung dieser Vene aber aufhören. Kleine Venen, die nur je ein kleines Arteriengebiet repräsentiren, zeigen die Erscheinung nicht regelmässig, weil die kleinen Arterien, namentlich der Skeletmuskeln, sich nicht alle regelmässig contrahiren.

Vor den Versuchen, in denen die Verff. sämmtliche nervösen Verbindungen des Herzens trennten, um zu prüfen, ob dann auf Reizung des Halsmarks die von *v. Bezold* beobachtete Spannungszunahme auch noch eintritt, wurden beim Kaninchen die Herznerven genau untersucht. Die Verff. geben eine erläuternde Abbildung: jederseits treten zwei sympathische Rami cardiaci zum Herzen, der eine vom Ganglion cervicale stammend, der andere vom Ganglion stellatum entspringend; links vereinen sich beide zu einem kleinen Ganglion, aus dem zwei Aeste hervorgehen, rechts vereinen sich die beiden Rami cardiaci, ohne ein Ganglion zu bilden, unter der Art. subclavia. Zum Herzen treten die Zweige über den rechten Ast der Art. pulmonalis in den Raum zwischen Aorta ascendens und Art. pulmonalis.

Zur Zerstörung der Herznerven wendeten die Verff., nachdem sich die anatomische Präparation als zu zeitraubend, die chemische Zerstörung als zu wenig beschränkt erwiesen hatte, die Galvanokaustik an. Nach dem Versuch wurde die Vollständigkeit der Zerstörung constatirt.

Bei noch unversehrten Herznerven hatte die Rückenmarksreizung eine Aenderung der Pulsfrequenz nicht immer in dem gleichen Sinne zur Folge, auch wenn der Blutdruck beträchtlich gestiegen war: bald wurde die Pulsfrequenz beträchtlich vermehrt, bald auch vermindert, bald blieb sie gleich. Bei solchen Thieren, bei denen die Rückenmarksreizung die Pulsfrequenz bedeutend herabsetzte, kamen auch jedes Mal Zeiten vor, in denen Vermehrung der Pulse zugegen war, also Wechsel von raschem und langsamen Herzschlage, und dies zeigte sich dann bei dem betreffenden Thier auch jedes Mal bei der Wiederholung des Versuches. Die Beschleunigung des Pulses kam aber auch öfters allein zur Beobachtung.

Nach Zerstörung der Herznerven änderte sich die Schlagfolge des Herzens in ganz ähnlicher Weise in Folge der Rückenmarksreizung, wie bei noch unversehrten Herznerven bei denselben Thieren. Der absolute Werth der Pulsänderungen durch die Rückenmarksreizung war nach der Zerstörung der Herznerven zwar nicht mehr der gleiche, wie bei unversehrten

Herznerven, da aber auch nach der Zerstörung der Herznerven allein, ohne Rückenmarksreizung, eine Abweichung von der frühern Pulsfrequenz zugegen war, so konnte aus der Verschiedenheit der absoluten Werthe der Pulsveränderung noch nicht mit Sicherheit auf eine directe Wirkung der Rückenmarksreizung auf das Herz geschlossen werden, doch finden die Verff. später Veranlassung, auf eine Wirkung auf die Schlagfolge allerdings zu schliessen.

Die Steigerung des in der Carotis gemessenen Blutdrucks bei der Rückenmarksreizung erreichte nach Zerstörung der Herznerven zwar auch nicht ganz die Höhe, wie bei noch unversehrten Herznerven, doch war der Unterschied auch nicht von der Art, um einen Schluss auf directe Wirkung der Reizung auf die Herznerven zu rechtfertigen.

Während der ausserordentlichen, absolut maximalen Erhöhung des Drucks waren linker Vorhof und Ventrikel strotzend gefüllt, und die Systole minderte das Volumen nur unbedeutend, entsprechend der Absperrung der arteriellen Blutbahnen. Innerhalb gewisser Grenzen war der erhöhete Druck ganz unabhängig von der Pulsfrequenz, und eine einfache Beziehung zwischen der Druckzunahme und der Aenderung der Pulsfrequenz zeigte sich nicht.

Die Verff. prüften sodann, in wie weit die bei der Rückenmarksreizung beobachteten Erscheinungen durch künstlichen Verschluss grosser Abschnitte des arteriellen Stromgebietes nachzuahmen waren. Zu dem Zweck wurden Fäden um die Aorta über dem Zwerchfell, um die Anonyma und Subclavia sinistra gelegt, durch deren Aufheben Verschluss bewirkt werden konnte. Beiläufig bemerken die Verff., dass der Verschluss der Aorta unterhalb der Nierenarterie nur eine sehr geringe Druckzunahme in dem zurückbleibenden wegsamen Stromgebiete bewirkt, wenig mehr bei Verschluss der Subclavien und Carotiden, dass aber die Druckerhöhung bedeutend wird, wenn die Aorta nahe über dem Zwerchfell verschlossen wird; gleichzeitiger Verschluss der Subclavien und Carotiden vermehrte den Druck zuweilen nur sehr wenig, zuweilen auch nicht unbedeutend.

Es zeigte sich nun, dass in allen Fällen die Rückenmarksreizung bei offenen Gefässen den Druck mindestens eben so hoch trieb, wie der künstliche Verschluss der Aorta thoracica, zuweilen so hoch, wie der Verschluss der Aorta zusammen mit dem der Subclavia und Anonyma. Das durch den Gefässverschluss stark gefüllte Herz schlug bald rascher, bald lang-

samer, als vorher, ebenso, wie solcher Wechsel bei der Rückenmarksreizung beobachtet worden war.

Wenn während der künstlichen Gefässverschliessung noch das Rückenmark gereizt wurde, so änderte sich auch in solchen Fällen, in denen der Blutdruck unverändert blieb, die Pulsfrequenz. Die Verff. wollen deshalb in dieser Beziehung mit *v. Bezold* übereinstimmen, dass vom Rückenmark aus durch die Herznerven eine Wirkung auf die Schlagfolge des Herzens stattfinde, können diese Einwirkung aber in sofern nicht als constante bezeichnen, als dieselbe sowohl zur Beschleunigung, als auch eben so oft zur Verlangsamung des Herzschlages führen konnte.

Mit Bezug auf die hiermit berührte Frage theilen die Verff. noch die Beobachtungen mit, dass galvanische Reizung des Ganglion stellatum beiderseits, wenn isolirt vom Vagus ausgeführt, gar keinen Erfolg erkennen liess, ebensowenig Zerstörung der Rami cardiaci des Ganglions bei unversehrtem Rückenmarke.

v. Bezold prüfte bei mit Pfeilgift bewegungslos gemachten Kaninchen nach Durchschneidung des Vagus und Sympath*icus* und bei künstlicher Respiration den Blutdruck in der unteren Hohlvene (mittelst T förmiger Canüle) und in der Carotis, während das Rückenmark vom Gehirn getrennt und dann gereizt wurde. Bei der Trennung des Marks stieg der Druck in der Hohlvene, während Frequenz und Energie des Herzschlages abnahmen, und der Druck in der Carotis sank. Bei Reizung des Marks dagegen nahm meistens der Druck in der Vene ab, während die Thätigkeit des Herzens zunahm und der Druck in der Carotis stieg; manchmal jedoch wurde bei der Reizung des Marks auch eine vorübergehende Steigerung des Drucks in der Vene beobachtet, die sich bei andauernder Reizung in Abnahme verwandelte, der bei Aufhören der Reizung wieder Zunahme folgte. *v. Bezold* bringt diesen Versuch hauptsächlich als Argument gegen *Goltz* (vergl. d. vorj. Bericht) bei zum Beweise, dass die Rückenmarkslähmung und Reizung direct und primär auf das Herz wirke.

Um die Wirkung des Rückenmarks auf die Gefässmuskeln für sich allein, ohne Einmischung der veränderten Herzthätigkeit zu demonstriren, stellte *v. Bezold* jene Versuche an, nachdem er die Aorta und die untere Hohlvene oberhalb der T förmigen Canüle mit Klemmpincetten verschlossen hatte. Als nach Erreichung eines constanten Drucks in der Vene das Mark tetanisirt wurde, stieg der Druck in der Vene, als Wirkung der Contraction der Gefässmuskeln. —

Nach *Budge* tritt auf Reizung des Pedunculus cerebri beim Kaninchen Verengerung aller Arterien des Körpers ein. Der Verf. durchbohrt den Schädel an zwei Stellen 4 Mm. seitlich von der Mittellinie, 9 Mm. vor der Protuberantia occipitalis und 11 Mm. weiter vorn, führt durch jedes Loch einen Kupferdraht bis auf die Schädelbasis und verbindet diese Drähte mit der Inductionsrolle. Die Verengerung der Arterien tritt auf beiden Seiten ein. Den Beweis, dass es sich um Reizung des Pedunculus cerebri und der Gefässnerven handelt, will *B.* später beibringen.

Auch bei Unterbrechung der Athmung treten nach *Thiry*'s Beobachtungen starke Contractionen aller kleineren Arterien ein. Das dadurch dem Blutstrom entgegengestellte Hinderniss bemerkte *Thiry* an dem blossgelegten Herzen von Säugethieren, welches sich stark erweiterte. Athmung von Wasserstoff oder einem andern irrespirablen Gase hatte die gleiche Folge, wie einfache Unterbrechung der Respiration. Am heftigsten trat die Erscheinung ein, wenn die Athmung mit Kohlensäure oder mit einem Gemenge von $^1/_3$ Kohlensäure und $^2/_3$ Sauerstoff unterhalten wurde. Bei mit Curare bewegungslos gemachten Thieren trat die Erscheinung zwar allmählicher, aber doch sonst ebenso, wie beim unvergifteten Thiere hervor. Alle kleineren Arterien, deren man ansichtig wurde, contrahirten sich bis zum Verschwinden ihres Lumens, und der Erfolg war nicht weniger mächtig, wie beim Tetanisiren des Halsmarks. —

Die Lähmung des Tonus der Gefässe, welche nach *Goltz* durch mechanische Erschütterung der Eingeweide beim Frosch eintritt, worüber der vorj. Bericht p. 390 u. 391 zu vergleichen ist, betrifft, wie *Goltz* später bemerkte, nicht nur die Gefässe der direct getroffenen Theile, sondern ist eine allgemeine. *Goltz* zog bei Fröschen Magen und Darm aus einem Schlitz der Bauchwand, presste sie wiederholt derb zwischen den Fingern, band dann die ganze gequetschte Masse im Gesunden ab und entfernte sie. Obwohl nun also die direct getroffenen Theile nicht mehr hyperämisch werden und dem Blute in den gelähmten Gefässen einen Aufenthalt darbieten konnten, wie er die Blutleere des Herzens hätte bedingen können, so trat letztere so wie überhaupt die a. a. O. beschriebenen Erscheinungen ein. Hieraus schliesst *Goltz* auf vorübergehende allgemeine Lähmung der Gefässe, bewirkt durch Reflex auf die Centra des Tonus.

Die Blutleere des Herzens konnte auch erzeugt werden, wenn nach erster Wiederherstellung des Tonus die in der

Ligatur zusammengefassten Nerven elektrisch gereizt wurden. Auch in Folge von Erschütterungen des ganzen Körpers, erzeugt durch wiederholtes Aufschlagen des an den Vorderbeinen befestigten Frosches mit dem Rücken gegen die Unterlage, sah *Goltz* vorübergehend allgemeine Lähmung der Gefässnerven eintreten.

Liebermeister lenkte die Aufmerksamkeit auf Fälle, in denen bei ganz gesunden kräftigen Individuen plötzliche kurze Ohnmachten, ohne Folgen, eintreten bei sehr raschem Uebergang aus der längere Zeit eingehaltenen nahezu horizontalen Lage des Körpers zur senkrechten Stellung. Dass es sich dabei um Anämie des Gehirns handelt, kann, wie *L.* a. a. O. auch weiter erörtert, keinem Zweifel unterliegen. Bei aufrechter Körperstellung bedingt die Schwere eine Spannungsdifferenz zwischen dem ruhend gedachten Inhalt der Arterien am Kopf und am Fuss, welche dem Druck einer 5 Fuss hohen Blutsäule entspricht. Diese Differenz ist, bemerkt *Liebermeister*, auch für das circulirende Blut nicht verschwindend gegenüber der vom Herzen ertheilten Spannung, und der Verf. sucht daher die Momente auf, welche jenem zu ungleichmässiger Blutvertheilung wirksamen Momente entgegenwirken.

Zunächst lassen sich constante, bei jeder Lage des Körpers gleichbleibende Einrichtungen aufweisen; *Liebermeister* macht hier nur eine andeutungsweise namhaft, nämlich geringere Weite der zum untern Theil des Körpers führenden Arterien im Verhältniss zu dem von ihnen versorgten Capillargebiet, gegenüber den zum Kopf führenden Arterien; die aus der Bifurcation der Aorta hervorgehenden Gefässstämme sind zusammengenommen nicht weiter, sondern enger, als die Aorta vor der Bifurcation, und dasselbe Verhältniss gilt für die Theilung der Artt. iliacae communes. Es dürfte auch wohl die Lage des Herzens, der aufsteigenden Aorta weit oberhalb der Mitte der Längsaxe des Körpers in Betracht zu ziehen sein. Vergl. auch unten eine Beobachtung *Czermak*'s p. 489.

Solche constante Vorrichtungen reichen aber nicht hin, um die gleichmässige Blutvertheilung auch bei wesentlich geänderten Körperstellungen zu erklären, und so gelangt *Liebermeister* dazu, eine Regulirung der Blutvertheilung nach der Körperstellung zu postuliren. Relativ vermindert wird der Einfluss der Schwere durch Zunahme des vom Herzen ertheilten Drucks; solche tritt ein bei Zunahme der Frequenz des Herzschlages, wie sie sich beim Uebergang aus der liegenden in die sitzende, in die stehende Haltung einstellt. Möglich wäre es, aber unbekannt, dass Contractionen der Arterien, da

wo die Schwere den Blutzufluss zu vermehren strebt, entgegenwirken.

Für das vor Allem einer regelmässigen Blutzufuhr bedürftige Gehirn erkennt *Liebermeister* in der Glandula thyreoidea einen Regulirungsapparat, ein Gedanke, der vor einigen Jahren schon von *Forneris* ausgesprochen und beiläufig auch zur Erklärung des Schlafes verwerthet wurde (Bericht 1858. p. 544); auch *Luschka* hat denselben, wie *Liebermeister* anführt, angedeutet. Durch Dilatation der Schilddrüsenarterien bei horizontaler, Contraction bei verticaler Körperstellung, könnte, bemerkt *L.*, die Regulirung mittelst dieses Organs gegeben sein.

Nimmt man nun an, dass die zu postulirenden regulatorischen Einrichtungen immerhin eine gewisse Zeit erfordern, um ihre Wirksamkeit zu entfalten, so erklärte sich die Anämie des Gehirns bei sehr plötzlichem Uebergang aus längere Zeit eingehaltener horizontaler Lage in die verticale Stellung; jene Ohnmachten schwinden sofort bei Rückkehr in die horizontale Lage. —

Czermak erörterte ausführlicher seinen bereits im Bericht 1862. p. 493 notirten Vorschlag, einen kleinen Spiegel als Sphygmoskop und mit Hülfe eines zweiten rotirenden Spiegels und der Photographie als Sphygmographen zu benutzen. Die von zwei oder mehren Pulsspiegeln auf verschiedenen Arterien gelieferten Bilder können zur Demonstration der zeitlichen Unterschiede der Pulse benutzt werden.

Bei *Fick*'s Blutwellenzeichner (abgebildet bei *Tachau* a. a. O.) tritt an die Stelle des Quecksilbermanometers das *Bourdon*'sche Manometer, eine hohle Messingfeder von flach elliptischem Querschnitt, kreisförmig gekrümmt, mit dem einen Ende fest, mit dem andern beweglich, mit Alkohol gefüllt, auf welchen mittelst mit Sodalösung gefülltem Schlauch die Druckschwankungen des Blutes übertragen werden. Die dadurch erzeugten sehr kleinen Bewegungen des freien Endes der Feder werden mittelst eines sehr leicht gebaueten Hebelwerks, dessen Gang durch Eintauchen eines Ausläufers in Oel gesichert wird, vergrössert auf das Kymographion verzeichnet. Wie *Fick* erörtert, entspricht das Instrument den von *Mach* entwickelten Forderungen, bei deren Erfüllung die Curve des Wellenzeichners mit der der Druckvariation am nächsten übereinstimmt (Bericht 1862. p. 490).

Eine Experimentalkritik nahm *Fick* gemeinschaftlich mit *Tachau* in der Weise vor, dass er eine kleine Luftpumpe mit dem Innern der Manometerfeder in Verbindung setzte, den

Pumpenkolben stets zwischen denselben extremen Lagen hin und her bewegte und die Frequenz dieser Bewegung in weiten Grenzen wechseln liess: es kam darauf an, ob der Zeichenstift sich auch stets zwischen den gleichen extremen Lagen bewegte. Diese Probe bestand das neue Instrument glänzend, während das Quecksilbermanometer je nach der Frequenz der Bewegungen des Pumpenkolbens lauter verschiedene Excursionen verzeichnete, zu grosse bei gewisser geringer Frequenz, zu kleine bei gewisser bedeutender Frequenz. Ein gegebenes Quecksilbermanometer verzeichnet Wellen von einer bestimmten Frequenz richtig, langsamere zu gross, frequentere zu klein. Auch war das neue Manometer im Stande, Einzelheiten im Gang der Druckschwankung richtig zu markiren, welche bei dem Quecksilbermanometer spurlos verschwanden.

Naumann beschrieb die bereits früher von ihm construirte sphygmographische Vorrichtung (vorj. Bericht p. 400) genauer und erläuterte seine Einrichtung mit Abbildungen. (Die Arterie drückt auf eine Membran, die ihre Bewegung durch Wasser auf einen mittelst eines gebogenen Schlauchs befestigten langen leichten Hebelarm überträgt, der mit Hollundermark auf Papier schreibt.) Die Bemerkungen *Vierordt*'s haben den Verf. so wenig überzeugt, dass nun vielmehr *Naumann* die von *Vierordt* als normal ausgegebenen Pulscurven für unrichtig hält, sofern sie keinen Pulsus dicrotus zeigen, was durch Trägheit, resp. übermässige Belastung des Apparats bedingt sei. Der Dicrotismus, d. h. die secundäre, diastolische Pulswelle sei eine normale Erscheinung des normalen Pulses, bedingt durch Rückschlag des Blutes an den Aortenklappen; die „Gefässcontraction“ erfolge in zwei Hauptmomenten, zwischen denen jene Welle auftrete. Die Expansionszeit verhalte sich zur Contractionszeit der Arterie nicht annähernd wie 100:106, sondern mindestens wie 100:300.

Koschlakoff unternahm eine Experimentalkritik des *Marey*'schen Sphygmographen. Dass das Instrument in der ursprünglichen Construction bei raschen Stössen Trägheitsschwingungen giebt, welche die Pulscurven verunstalten, fand der Verf., ebenso wie *Mach* (vorj. Bericht p. 401) bestätigt. Dem Uebelstande konnte jedoch durch eine Abänderung der Einrichtung abgeholfen werden, welche auch *Mach* einführte. *K.* erzeugte Wellen in elastischen Schläuchen, entweder durch Oeffnen eines die Flüssigkeit einlassenden Hahns oder durch eine Pumpe; der Sphygmograph war auf den Schlauch gesetzt, und seine Angaben wurden durch ein Manometer controlirt, welches

mit einer einen Theil des Schlauches umgebenden Flüssigkeitssäule communicirte.

Aus den in mehrfacher Weise variirten Versuchen, welche im Original ausführlich mitgetheilt sind, ergab sich, dass ein nicht doppelschlägiger (künstlicher) Puls dadurch zu einem dicrotischen gemacht werden konnte, bei welchem die Schlauchwand selbst zwei oder auch mehre Schwingungen ausführt, dass entweder die Kraft, mit welcher die Welle erzeugt wird (Herzkraft) vergrössert, oder (durch Verminderung einer Verengerung) der Widerstand am Ausflussende des Schlauches vermindert wurde; die beiden entgegengesetzten Veränderungen liessen jede aus dem dicrotischen den einfachen Puls entstehen. Beiderlei Veränderungen führen im ersten Falle zur Beschleunigung des der Systole entsprechenden Acts, zur Beschleunigung des Entstehens der Welle, im zweiten Falle zur Verlangsamung desselben. Schnelle Systole ist, schliesst *K.*, nothwendige Bedingung des Doppelschlages, langsame Systole nothwendige Bedingung des nicht-dicrotischen Pulses; der Seitendruck konnte dabei beliebig gross sein. Die betreffenden Versuche gelangen auch mit einer Arterie der Leiche, in welche Eiweisslösung injicirt wurde. Der elastische Schlauch wurde durch ein und dieselbe eingeworfene Wassermenge um so mehr erweitert, je rascher die Systole des Apparats erfolgte, und bei rascher Systole folgte der Erweiterung nicht, wie bei langsamer, eine stetig fortschreitende Verengerung, sondern ein nach und nach zur ursprünglichen Weite zurückführendes Hin- und Herschwingen der Wand, Nachschwingungen. Diese Nachschwingungen bei raschem Entstehen der Welle sind bedingt durch grössere Spannungsdifferenzen zwischen verschiedenen Abschnitten des Schlauches, indem bei raschem Ansteigen der Welle, d. h. rascher Ausdehnung des Anfangstheils des Schlauches diese Ausdehnung und damit die Spannung daselbst etwa schon das Maximum erreicht hatte, wenn der Anfang der Welle noch nicht bis zum andern Ende des Schlauches vorgeschritten war, während diese Differenz bedeutend kleiner war bei langsamer Erzeugung der Welle. Wenn rasche Systolen langsam auf einander folgen, hat die Schlauchwand um so mehr Zeit, polycrotische Pulse zu geben; bei rascher Folge rasch vollführter Systolen kommt es nur zum Dicrotismus oder auch nur zum unvollkommenen Dicrotismus.

Koschlakoff unterscheidet verschiedene Formen des dicrotischen Pulses, den obern Doppelpuls, wenn der Anfang der zweiten Erhebung über dem der ersten steht, den mittlern und untern Doppelschlag; diese drei Formen, so wie der ein-

fache Puls, konnten sowohl an Apparaten willkürlich erzeugt werden, wie sie beim Menschen zur Beobachtung kamen, im gesunden Zustande nur der einfache Puls und obere Doppelschlag, bei Kranken auch die beiden anderen Formen.

Ein dicrotischer Puls beim Menschen konnte dadurch zum einfachen gemacht werden, dass durch Compression der beiden Artt. femorales oder durch Contraction der Arterien unter der Wirkung der Kälte der Rauminhalt des Arteriensystems verkleinert, der Widerstand vergrössert wurde. Dasselbe gelang, wenn die Venen der untersuchten Extremität durch eine Aderlassbinde oder durch ein zu festes Anlegen des Sphygmographen comprimirt wurden. Da man bei Personen mit vollem Arm das Instrument sehr fest anlegen müsse, um den Puls zu erreichen, so erhalte man bei solchen beständig nicht-dicrotische Pulse.

Bei Fieberkranken jeder Art wurde während des Fiebers jeder nicht-dicrotische Puls doppelt, der dicrotische wurde es in höherm Grade. Bei Herzkrankheiten fand *K.* wenig Charakteristisches am Pulse (mit Ausnahme von zeitlicher Unregelmässigkeit der Herzthätigkeit). Hier tritt *K.* namentlich verschiedenen Angaben von *Marey* entgegen, worüber das Original zu vergleichen ist.

Auch *Landois* befürchtet in seiner Erörterung der durch graphische Vorrichtungen erhaltenen Pulscurven keine Täuschung hinsichtlich der Doppel- oder Mehrschlägigkeit durch die angewendeten Instrumente. Das Zustandekommen der Dicrotie betreffend redet *L.* nach eigenen Versuchen der von *Buisson* (Ber. 1859.) gegebenen Erklärung das Wort und erörtert die Momente, welche darnach von Einfluss auf das Hervortreten der Erscheinung sind, so wie eine Anzahl pathologischer Verhältnisse, auf welche hier nicht einzugehen ist.

Fick beschreibt die Form der Blutwelle in der Art. cruralis des Hundes, wie er sie mit Hülfe seines neuen Kymographion fand, folgendermassen: Der Druck steigt sehr rasch bis beinahe zum Maximum, dann langsamer; er erreicht das Maximum verhältnissmässig lange, ehe die Hälfte der Pulsdauer verstrichen ist. Er sinkt vom Maximum herab mit anfangs zunehmender und später constant bleibender Geschwindigkeit, die sehr bedeutend geringer ist, als die Geschwindigkeit des ersten Ansteigens. Bei lang dauernder Pause (namentlich bei Vagusreizung) wird die Geschwindigkeit der Druckabnahme allmählich kleiner, so dass der absteigende Theil der Wellenlinie krumm und zwar convex gegen die Abscissenaxe ist. Hat der Druck sein Minimum erreicht, so erfolgt das

rapide Ansteigen in der nachfolgenden Welle ganz plötzlich. Die ganze am Kymographion erscheinende Wellenlinie kehrt also nach unten scharfe Knicke, nach oben gerundete Kuppen. Diese letzteren haben oft sogar ein kleines wagerechtes Stück auf der höchsten Höhe, d. h. der Druck hält sich auf seinem Maximum oft eine kleine Zeit merklich constant.

Was die von *Marey's* Sphygmographen gezeichneten Bilder betrifft, so ist auch *Fick* der Meinung, dass die Doppelheit oder Vielheit der Erhebungen oder Zacken von Eigenschwingungen des Instruments herrührt.

von Wittich macht auf Pulscurven aufmerksam, welche *Bobrik* bei Gelegenheit seiner oben erwähnten Untersuchungen mit *Marey's* Sphygmographen zeichnete, und hebt hervor, dass diese Pulszeichnungen vor Einwirkung der die Herzbewegung schwächenden organischen Säuren sämmtlich dicrotisch waren, dagegen einfach oder schwächer dicrotisch während der den Puls „weich" machenden Wirkung jener Säuren; unter der Wirkung der Mineralsäuren, welche den Puls frequent und „hart" machten, fielen die Pulsbilder wieder dicrotisch aus. *von Wittich* erkennt in diesen Wahrnehmungen ein Argument gegen den Verdacht, dass der Dicrotismus gewöhnlich Kunstproduct ist, und für die Norm des Dicrotismus: eher oder ebensowohl dürften jene Wahrnehmungen Stützen für die Ansicht sein, dass bei gewisser Combination der im Pulse und im Instrument gegebenen mechanischen Bedingungen die Pulse dicrotisch verzeichnet werden, ohne es in Wirklichkeit zu sein; der Dicrotismus ist freilich die Norm, aber nur in den Zeichnungen, wie sie die graphischen Vorrichtungen liefern.

Czermak beachtete den Umstand, dass die Elasticität der Arterienwandung nicht in allen Abtheilungen des Gefässsystems dieselbe ist, und daher auch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Pulswelle nicht in allen Arterien die gleiche sein kann. Der Verf. beobachtete an sich selbst den Puls der Art. dorsalis pedis im Mittel 0,018 Sec. später, als den Puls der Art. radialis; dagegen den Puls der Art. radialis 0,094 Sec. später als den der Carotis, während die letztere Wegdifferenz bedeutend kleiner ist, als die erstere. Das Factum ist, bemerkt *Cz.* in Uebereinstimmung damit, dass die Gefässwandungen an den unteren Extremitäten im Allgemeinen dicker und resistenter sind.

Da die Arterienwände bei Kindern dünner und nachgiebiger sind, so vermuthete *Czermak* geringere Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Pulswelle bei Kindern, als bei Erwachsenen, und fand in der That bei Kindern von 7—10 Jahren die

Differenz der Pulse nicht kleiner, als bei Erwachsenen, sondern die Differenz zwischen Radialis und Dorsalis pedis sogar entschieden grösser, als bei Erwachsenen.

Zwischen dem Maximum der Erhebung der Brustwand, dem fühlbaren Herzstoss und dem Pulse der Carotis fand *Czermak* das bedeutende Intervall von 0,087 Sek., welches daher rührt, dass das Andrücken des Herzens gegen die Brustwand erfolgt zu einer Zeit, da die Spannung, auf welche der Ventrikelinhalt gebracht wird, noch nicht das Maximum erreicht hat, sondern erst noch im Steigen ist.

Diese Untersuchungen über die zeitlichen Verhältnisse der Pulse wurden mit Hülfe zweier *Marey*'schen Sphygmographen angestellt, auf deren Schreibfläche zugleich ein Elektromagnet eine Zeitcurve verzeichnete, worüber das Nähere in den „Mittheilungen aus dem physiologischen Privatlaboratorium“ nachzusehen ist, wo *Czermak* auch verschiedene andere mögliche „sphygmochronometrische“ Methoden bespricht.

Strelzoff fand bei Vergleichung zahlreicher Injectionspräparate von Kaninchen und Meerschweinchen, dass bei der Inanition eine grosse Zahl von Capillargefässen atrophirt und zum Verschwinden kommt. Diesen Schwund von Capillaren beobachtete *St.* am stärksten am Dünndarm (Zotten), Magen, Pankreas, nächstdem in der Leber, im Dickdarm, in den Muskeln, im Panniculus adiposus. Zweifelhaft blieb die Sache für die Lungen, Nieren, Milz und Knochen, und im Gehirn, Rückenmark, Auge konnte eine Abnahme der Zahl der Capillaren nicht constatirt werden.

Strelzoff unterscheidet wirklichen Schwund und scheinbaren Schwund der Capillaren; im ersten Falle beobachtete er zuerst fettige Degeneration der Kerne, dann Resorption des Fettes, völliges Verschwinden des Gefässes, so z. B. an den Capillaren der Darmzotten. Bei dem scheinbaren Schwund handelt es sich um Zusammendrückung der leeren Gefässe durch das umliegende Gewebe, so z. B. in der Leber.

Das Stadium der Inanition, in welchem der Tod durch Darreichung von Nahrung nicht mehr abgewendet, die Nahrung nicht mehr bewältigt werden kann, ist nach *Strelzoff* durch den dann eingetretenen Schwund einer bedeutenden Menge von Capillaren charakterisirt, hauptsächlich im Darm und in den Verdauungsdrüsen. Der Verf. hält den Ausfall an Capillaren für so bedeutend, dass er eingreifende Veränderungen in der Spannungsvertheilung im Blutgefässsystem daran knüpft, (über welche a. a. O. keine näheren Angaben gemacht sind) und

darauf auch die hydropischen Erscheinungen bei Inanition zurückführt.

Waldeyer gab eine anatomische Untersuchung der Lymphherzen des Frosches und besonders auch der Nerven derselben; zum Zweck experimenteller Untersuchungen wurden besonders die Nerven der hinteren Lymphherzen genau untersucht, welche von dem mit dem Sympathicus und dem Plexus ischiadicus in Verbindung stehenden N. coccygeus stammen.

Die Angabe *Volkmann's*, dass in der Wand der Lymphherzen keine Ganglien gelegen sind, fand *W.* bestätigt, dafür aber entdeckte derselbe in dem die Lymphherzen umgebenden Gewebe Anhäufungen von Ganglienzellen, von denen Nervenfasern nach dem Lymphherzen verlaufen. Eine auf der Rückenfläche des Lymphherzens befindliche pigmentirte Stelle, in deren Nähe die Ganglienzellen, bezeichnet *W.* als den Zusammenfluss aller für das Lymphherz bestimmten Nervenfasern.

Bei Emys europaea fand *Waldeyer* kleine Haufen von Ganglienzellen an den Nerven in der Substanz des Lymphherzens selbst.

Die von *Goltz* bestätigte Angabe *Eckhard's*, dass auf Reizung des N. coccygeus das Lymphherz in Diastole still steht, fand auch *Waldeyer* bestätigt. Wenn der Plexus ischiadicus und auch die Verbindung mit dem Sympathicus durchschnitten war, so dass das Lymphherz nur noch durch den N. coccygeus mit dem Rückenmark in Verbindung stand, so pulsirte dasselbe ruhig fort, abgesehen von kleinen mit jenen Durchschneidungen verbundenen Alterationen in Rhythmus und Intensität. Wurde dann aber der N. coccygeus auch noch durchschnitten, so stand das Lymphherz für längere Zeit still. Dies erfolgte eben so sicher, wenn der N. coccygeus allein, aber tief unten, dicht vor seinem Eintritt in das Lymphherz durchschnitten wurde; hier handelt es sich um eben jene oben genannte pigmentirte Stelle, wo sich alle zum Lymphherzen gehenden Nervenfasern vereinigen.

Der durch Durchschneidung des N. coccygeus oder durch Zerstörung des Rückenmarks bewirkte Stillstand des Lymphherzens dauert längere Zeit; für die Wiederkehr der Pulsationen ist es wesentlich, wie *Schiff* bemerkte, Blutungen bei den Operationen zu vermeiden. *Waldeyer* sah die Wiederkehr der Pulsationen in einigen Fällen nach 10—12 Minuten, in anderen Fällen gar nicht. Wenn jene pigmentirte Ganglienregion exstirpirt worden war, so trat keine Wiederkehr der Bewegungen ein. Als *Waldeyer* zuerst durch Trennung der Verbindungen zum Rückenmark vorübergehenden Stillstand erzeugt

[illegible] die Bewegungen [illegible] [illegible] die [illegible] der [illegible] aufgefunden werden.

[illegible] mit Waldeyer [illegible] [illegible] [illegible] der [illegible], dass es [illegible] in der [illegible] der Lymphherzen [illegible] der rhythmischen [illegible] Bewegungen der Lymphherzen zu erkennen [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] wieder [illegible] und [illegible]. W. [illegible] sich nämlich [illegible], dass, wie schon Volkmann und Heidenhain [illegible], die nach der Trennung der Lymphherzen vom Rückenmark wieder auftretenden Bewegungen nicht die ursprünglichen rhythmischen sind, sondern nur [illegible] unregelmässige, über einzelne Abschnitte der Lymphherzen sich [illegible] Contractionen. Man soll [illegible] sich davon zu überzeugen, [illegible] ganz frei gelegten [illegible] Lymphherzen [illegible] die [illegible] beobachten. Bei Emys sah Waldeyer nach der Durchschneidung der betreffenden Nerven oder nach der Zerstörung des bezüglichen Rückenmarksabschnittes keinerlei Contractionen des Lymphherzens mehr eintreten, nur noch Reaction auf directe Reizung.

Den im vorj. Bericht p. 460 erwähnten Versuch von Goltz über vom Rückenmark unabhängige Bewegungen des Lymphherzens vom Frosch wiederholte *Waldeyer*, fand aber diese Bewegungen gleichfalls nicht als rhythmische Pulsationen, sondern als unregelmässige Bewegungen, von jenen scharf unterschieden; so traten sie schon acht Tage nach der Durchschneidung des N. coccygeus auf und blieben so fortan unverändert. Diese Bewegungen, so fand *W.* bestätigt, hörten nach der Ausschneidung des Lymphherzens nicht auf. Aehnlich beobachtete *W.* es auch bei Emys.

Für die rhythmischen Pulsationen der Lymphherzen erkennt *Waldeyer* somit nun mit *Volkmann* die Erregungsquelle im Rückenmark; die von ihm gefundenen Ganglien nimmt er dagegen zur Erklärung jener unregelmässigen nach der Trennung vom Mark noch erfolgenden Bewegungen in Anspruch.

Bezüglich reflectorischer Wirkungen auf das Lymphherz bestätigte *Waldeyer J. Müller*'s Angabe für Emys, dass nämlich auf Reizung der Haut der Hinterextremitäten die Lymphherzen sich contrahiren, während sie bei Fröschen, wie *W.* gleichfalls bestätigt, auf Reizung der Eingeweide (*Goltz*'s Klopfversuch) in Diastole still stehen.

Ueber diese Reflexhemmung der Lymphherzen beim Frosch machte *Goltz* folgende die im Bericht 1862. p. 487 notirte Beobachtung ergänzende Mittheilung. Die auf Reizung der Eingeweide eintretende Erschlaffung der Lymphherzen blieb aus, wenn das verlängerte Mark vom Rückenmark getrennt war. Es wird also jene Hemmung der Lymphherzen vom verlängerten Mark aus besorgt, und dahin muss zunächst der Reflex von den Eingeweidenerven gehen. Die betreffenden Hemmungsfasern für die Lymphherzen verlaufen im Rückenmark zu den Centren der Lymphherzenbewegung.

Die im vorj. Bericht p. 400 notirte Hemmung der Lymphherzen von den Vorhöfen des Blutherzens aus sah *Goltz* nicht mehr eintreten, wenn die Vagi durchschnitten waren, in welchen demnach centripetal leitende Fasern enthalten sind, die mit jenen Hemmungsnerven für die Lymphherzen in Verbindung stehen.

Bewegung des Darms und der Drüsenausführungsgänge.

Ueber die Bedeutung der Epiglottis beim Schlucken theilte *Schiff* Beobachtungen und Versuche mit. Wenn einem fügsamen Hunde mit Magenfistel mit Dinte gefärbtes Zuckerwasser auf das vordere Drittel der Zunge gebracht wurde und sofort nach dem Schlucken die Zunge vorgezogen wurde, so zeigte sich die hinterste Zone der Zunge in einer Breite von 10—12 Millimeter ungefärbt, der Kehldeckel gleichfalls ganz ungefärbt; die Sinus pyriformes nur in ihrem hintersten Theile gefärbt, wo sie die Länge der Stimmritze überragen. Im Magen zeigte sich die verschluckte Flüssigkeit. Sobald nach dem Schluckacte das Thier noch einige Secunden vor der Inspection Zeit hatte, so erwies sich darauf der Kehldeckel zwar auch noch ungefärbt, aber der hinterste Rand der Zungenbasis war schwach gefärbt, und noch etwas später fand sich oft eine schmale gefärbte Linie in der Furche der Anheftungsstelle des Kehldeckels. Diese nachträgliche Färbung rührte von dem Herabfliessen einer kleinen Menge Flüssigkeit her, welche beim Schlucken haften bleibt in der Furche zwischen dem Zungenwulst und dem hintersten Theile der obern Kehldeckelfläche. Dieser sich in dem Sinus pyriformis ansammelnde Flüssigkeitsrest erregt daselbst einige Zeit nach dem eigentlichen Schlucken ein Nachschlucken, wie es *Schiff* bei Thieren und Menschen beobachtet.

Wenn Hunden die Epiglottis vom Munde aus vollständig abgetragen war, so hatte dies auf das Schlucken fester Speisen

gar keinen Einfluss, wie schon *Magendie* und *Longet* angaben. Die Aufnahme von Flüssigkeit geschah gleichfalls ganz ohne Beschwerde und in völlig normaler Weise, ohne das von *Longet* behauptete starke Husten; aber einige Augenblicke nach dem Trinken zeigte sich, einige Male wiederholtes, schwaches Hüsteln, welches nie während des Trinkens eintrat. Dieses Hüsteln hat seine Ursache darin, dass jener Flüssigkeitsrest, welcher für gewöhnlich sich im Sinus pyriformis ansammelt und Nachschlucken erregt, nach Wegnahme der Epiglottis in den Vorhof der Glottis gelangen kann und daselbst Hüsteln erregt. *Schiff* brachte es nämlich auf verschiedene Weise dahin, dass die Hunde ohne Kehldeckel zum Nachschlucken beim Trinken genöthigt wurden, z. B. durch Eintauchen der Schnauze, so dass der Hund nach dem Trinken leckte, oder durch Nöthigung zum Ablecken des Gefässes u. s. w.: in allen diesen Fällen blieb jenes Hüsteln aus, während dieselben Thiere hüstelten, wenn die Umstände darnach waren, dass das Nachschlucken nicht stattfand, z. B. beim Aufhören mitten im vollen Trinken. Irgend welche nachtheilige Folgen der Epiglottis-Exstirpation wurden wenigstens innerhalb der *ersten* Wochen nicht beobachtet.

Jenes Husten nach dem Trinken trat auch ein, jedoch später und heftiger, wenn dem Sinus pyriformis und unvermeidlich mit ihm dem Kehlkopf die Sensibilität durch Lähmung des Laryngeus superior genommen war.

Beim Menschen, bemerkt *Schiff*, sind Fälle bekannt, in denen vollständiger Mangel der Epiglottis ohne alle Beschwerden ertragen wurde, andere, in denen bedeutende Störungen beim Trinken zugegen waren: für letztere weiss der Verf. keine sichere Erklärung, erinnert aber an die vorkommende Gewohnheit, neben dem gewöhnlichen Trinken die Flüssigkeit auch noch geradezu einzugiessen. Unvollständiger Mangel, bei Ulceration des Kehldeckels, kann nach *Schiff* mehr stören, als völliger Mangel, weil dabei Schwellung, Verdickung der Ränder bestehen könne, welche das Aneinanderlegen des Zungenwulstes und der Epiglottis beeinträchtigen können.

Nachdem *Fürstenberg* sich überzeugt hatte, dass das Ruminiren der Wiederkäuer ein willkürlicher Act ist, welchen die Rinder nicht nur im Liegen und Stehen, sondern auch bei leichter Arbeit ausführen und unterbrechen, sobald sie in dem dabei stattfindenden Halbschlaf und in ihrer Behaglichkeit unterbrochen werden, untersuchte er die Musculatur des Oesophagus bei verschiedenen Wiederkäuern, und fand, dass dieselbe ganz aus quergestreiften Muskelfasern besteht, welche

sich bis auf den zweiten Magen, die Haube, herab erstrecken, weniger constant auch Ausläufer auf den Pansen schicken. Der Schliessmuskel der Cardia besteht aus glatten Muskelfasern, umgiebt aber nicht das ganze Rohr, sondern lässt einen kleinen nach hinten und oben gelegenen Theil frei. — Beim Schwein reichen die quergestreiften Muskeln des Oesophagus höchstens bis zur Cardia, gewöhnlich nicht ganz so weit, beim Pferde endigen sie schon 18—20 Ctm. oberhalb der Cardia.

Die oben mitgetheilte Wahrnehmung, dass bei Hunden mehre Stunden nach Vergiftung mit Curare (unter künstlicher Athmung) vom Vagus aus Bewegungen des Magens eingeleitet werden können, benutzte *Gianuzzi*, um über eine etwaige Betheiligung des Magens beim Erbrechen Auskunft zu erhalten, in folgender Weise. Bei mit Curare vergifteten Hunden wurde der Magen mit Wasser gefüllt und nach Unterbindung des Pylorus durch eine Schlundsonde mit einem Manometer in Verbindung gesetzt. Wenn die Lähmung der Spinalnerven vollständig war, wurde Tart. stibiat. (10 Gr.) in eine Vene injicirt, worauf niemals Bewegungen des Magens erfolgten, obwohl dieselben bei Reizung des peripherischen Endes des Vagus am Halse energisch erfolgten. Wenn das Curare die Spinalnerven nicht vollständig gelähmt hatte, so traten sofort nach der Injection des Brechweinsteins kleine Zuckungen in den Bauchmuskeln und in den Muskeln des Zungenbeins ein, aber keine Veränderung im Stande des Wassers im Manometer.

Mit Bezug auf die Frage nach der Nothwendigkeit eines für gewöhnlich stattfindenden Verschlusses der Cardia zur Verhinderung der Regurgitation der Magencontenta bemerkt *G.*, dass er in jenen Versuchen, in denen die Cardia vermöge der eingelegten Schlundsonde offen stand, bei den vom Vagus aus eingeleiteten kräftigen Magenbewegungen immer nur abwechselnd Steigen und Sinken der Wassersäule im Manometer um nicht mehr als 6—7 Ctm. gesehen habe; wenn aber gar der Pylorus nicht unterbunden war, trat oft gar kein Steigen im Manometer ein. Entsprechend der hierin enthaltenen Antwort auf jene Frage fand *G.* beim Hunde auch keinen Sphincter an der Cardia. —

Henle spricht dem M. levator ani die Bedeutung eines Antagonisten des Sphincter ab; zur Förderung der Defäcation könne der Levator höchstens dadurch beitragen, dass er den organischen Längsfasern des Rectum Insertionspunkte darbiete, gegen welche diese Fasern sich zusammenziehen; im Uebrigen

sei der Levator viel mehr geeignet, das Rectum zusammenzupressen, als es zu erweitern, und wenn nach Durchschneidung des Sphincter das Vermögen, die Excremente zurückzuhalten, nicht ganz verloren sein sollte, so sei das allenfalls aus der Wirkung des Levator ani zu begreifen.

Um zu erfahren, welche Partie der Harnblase oder der Harnröhre durch Contraction im Stande ist, das Ausfliessen des Blaseninhalts zu verhindern, stellte *Budge* bei Kaninchen und Hunden Versuche in der Weise an, dass er beim lebenden Thier Blase und Harnröhre von vorn her unter möglichster Schonung der Gefässe frei legte, den einen Ureter unterband, den andern durch eine lange verticale Glasröhre mit einem Ausflussgefäss in Verbindung setzte, aus welchem warmes Wasser im Strahl durch die Blase und durch die Harnröhre ausfloss: es kam nun darauf an, durch Reizung der verschiedenen Theile des Harn-ausführenden Apparats diejenigen zu finden, welche im Stande waren, durch ihre Contraction jenen Wasserstrahl zu unterbrechen.

Niemals trat bei Reizung irgend eines Theiles der Blase selbst diese Hemmung ein, auch nicht bei Reizung des sogen. Blasenhalses; sobald aber die Elektroden von der Blase auf die Harnröhre übergingen, hörte das Ausfliessen auf. Bei männlichen Thieren erwies sich die Pars membranacea als am intensivsten, am promptesten wirksam. Die Contraction dieser Abtheilung erfolgte hauptsächlich von einer Seite zur andern, entsprechend dem Verlauf der schlingenförmig angeordneten Muskelfasern. Auf Reizung der Pars prostatica bei männlichen Thieren stand der Ausfluss oft nicht sogleich still, sondern erst nach etwas anhaltender Reizung, und dies um so mehr, je näher der Blase gereizt wurde. Am Anfangstheil der Harnröhre sind, wie es *Henle* für den Menschen beschrieb, die quergestreiften Muskelfasern spärlicher, als gegen die Pars membranacea hin. Der bei weiblichen Thieren der Pars prostatica entsprechende Theil der Harnröhre verhielt sich ebenso, wie bei männlichen Thieren.

Die Contraction der Harnröhre direct zu beobachten, durchschnitt *B.* die Harnröhre oberhalb der Pars cavernosa; der Wasserstrahl floss frei aus; bei Reizung der Pars membranacea schloss sich die Oeffnung vollständig, es traten gewissermassen zwei Lippen gegen einander. Wenn immer weiter Stücke der Harnröhre abgetragen wurden, so konnte der Rest noch immer den Verschluss bewirken, so dass trotz des Druckes einer 120 Ctm. hohen Wassersäule der Ausfluss ganz aufhörte; sobald aber der Blasenhals erreicht war, konnte keine Hemmung

des Ausflusses mehr erzielt werden. Reizung der Blase hatte vielmehr in allen Theilen Beschleunigung des Ausflusses zur Folge, besonders bei Reizung in einiger Entfernung vom Blasenhalse. Auch *Henle* bemerkte, dass die am sogen. Collum vesicae gelegenen Muskeln beim Menschen nur zur völligen Entleerung der Blase, nicht zum Verschluss wirken können.

Auch in dem cavernösen Theil der Harnröhre konnte der Ausfluss gehemmt werden, die Reizung war in der ganzen Länge dieses Theiles dahin wirksam. Diese Verschliessung des cavernösen Theiles wird lediglich durch den M. bulbocavernosus bewirkt, welcher reflectorisch dazu angeregt werden kann. Wurde dieser Muskel selbst, wenn auch nur auf einer Seite, gereizt, so wurde die Harnröhre verschlossen. Wurde der Muskel abpräparirt, so erfolgte bei Reizung der Pars cavernosa keine Hemmung des Wasserstrahls mehr. So wie der M. bulbocavernosus vom Penis aus reflectorisch zu Contractionen gereizt werden konnte, so trat dabei auch jedes Mal Hemmung des Ausflusses ein, was nicht mehr der Fall war, wenn der dritte und vierte Kreuzbeinnerv durchschnitten war. Bei weiblichen Thieren war die Wirkung des dem Bulbocavernosus entsprechenden Constrictor cunni genau dieselbe, wie bei männlichen Thieren.

Wenn die oberhalb gelegenen Theile der Harnröhre Flüssigkeit zur Pars cavernosa gelangen lassen, so kann intermittirende Reizung des M. bulbocavernosus intermittirende Verstärkung des Strahls bewirken oder Ausspritzen des jeweiligen Inhalts der Pars cavernosa, so wie willkürlich die letzten Tropfen Harn entleert werden können. Offenbar, bemerkt *Budge*, presst der M. bulbocavernosus beim männlichen Geschlecht den Bulbus urethrae zusammen, dieser verschliesst wie ein Pfropfen das Harnröhrenlumen und giebt dann dasselbe vermöge seiner Elasticität wieder frei. Der Bulbocavernosus ist sehr reizbar und contrahirt sich bei vielen Gelegenheiten; bei längerm Zurückhalten des Harns unterstützt er die Muskeln an der Pars membranacea und prostatica mit bemerkbarer Anstrengung.

Die zur Hemmung des Harnabflusses wirksamen Muskeln liegen somit sämmtlich an der Harnröhre, nicht an der Blase. Physiologisch unterscheidet *Budge* zwei Partien, die eine am Orificium urethrae der Blase beginnend, bis zur Pars cavernosa sich erstreckend, Constrictor urethrae, die andere der M. bulbocavernosus. Jener Constrictor urethrae besteht aus quergestreiften und glatten Muskelfasern; erstere bilden *Kohlrausch*'s

Sphincter urethrae prostaticus, *Henle*'s Sphincter vesicae externus in Verbindung mit dem Constrictor urethrae membranaceae *Müller*'s, *Arnold*'s M. urethralis, *Guthrie*'s und *Cruveilhier*'s M. transverso-urethralis, *Krause*'s M. urethralis transversus, welche beiden Muskeln wegen physiologisch gleicher und gleichzeitiger Bedeutung *Budge* lieber zu einem zusammenfassen will; die Fasern laufen zum Theil longitudinal, zum Theil schräg, zum Theil circulär. Die organischen Fasern jenes Gesammt-Constrictors machen wesentlich die tiefere Lage aus, und sind da, wo die Harnröhre an die Blase grenzt, im Gegensatz zu den hier schwach beginnenden quergestreiften, vorwaltend. An der Pars prostatica begreifen sie *Kohlrausch*'s Sphincter prostaticus, *Henle*'s Sphincter internus. Nach *Budge* wirken sie dahin, die Leistung der gestreiften Fasern zu unterstützen und nachhaltiger zu machen.

Einen Sphincter vesicae vom physiologischen Gesichtspunkt, mit Rücksicht auf die Function, giebt es nicht, wie auch *Henle* hervorhebt. *Budge* will deshalb das bisher als Sphincter vesicae Bezeichnete lieber Annulus circularis nennen.

Henle meint, dem in der Prostata enthaltenen, aus organischen Fasern bestehenden Sphincter sei ein Tonus zuzuschreiben, weil auch die übrigen Muskeln der Blasenwand stets fest um den Inhalt zusammengezogen sind, und weil diese organischen Muskeln neben dem quergestreiften Sphincter überflüssig erscheinen würden, wenn sie nicht die Aufgabe hätten, beständig und ohne ausdrücklichen Impuls die Blase verschlossen zu halten.

Auf Reizung des dritten und vierten Kreuzbeinnerven, aus denen der N. pudendus hauptsächlich hervorgeht, sah *Budge* bei Hunden und Kaninchen lebhafte Contraction des Constrictor urethrae entstehen. Bei Kaninchen bewirkte *B.* auch Contraction des Constrictor von den Pedunculi cerebri aus. Zur Pars membranacea treten auch Fasern vom Plexus hypogastricus. Wenn bei Hunden und Kaninchen das untere Dorsalmark durchschnitten war, so wurde die Blase durch den sich ansammelnden Harn sehr ausgedehnt, viel mehr, als sie nach dem Tode, ohne dass Abfluss stattfindet, ausgedehnt werden kann. *Budge* erkennt die Ursache davon in vermehrter Contraction des Constrictor urethrae, welche durch die nach der Markdurchschneidung sehr gesteigerte Reflexthätigkeit unterhalten werde, von welcher letztern die Thiere auch deutliche Zeichen aufwiesen. Incontinentia urinae erzeugte *Budge* beim Hund und Kaninchen durch Durchschneidung der Wurzeln des 3., 4. und 5. Kreuzbeinnerven.

Budge sah Contractionen der Harnblase bei jungen Hunden eintreten, wenn er Inductionsströme durch das verlängerte Mark leitete. Die Bewegungen traten nicht ein, wenn die Ströme durch die Hemisphären, durch die Corpp. striata, durch die Sehhügel geleitet wurden, wohl aber bei Application der Elektroden an die Pedunculi cerebri, und an die Corpp. restiformia bis dahin, wo diese in das kleine Gehirn eintreten. Um die Versuche mit möglichst geringer Zerstörung des Gehirns vorzunehmen, bohrte *Budge* den Schädel an bestimmter Stelle so an, dass er Kupferdrähte bis in die Pedunculi cerebri einstechen konnte, durch welche Inductionsströme zugeleitet wurden. Zur Beobachtung der Blasencontractionen wurde ein Manometer, mit Wasser gefüllt, in dieselbe eingefügt.

Die Wirkung von den genannten Theilen aus auf die Blase erfolgte auch nach Durchschneidung des N. vagus und Sympathicus, so dass im Rückenmark eine Bahn zur Uebertragung der Wirkung gegeben sein musste; dem entsprechend traten Blasencontractionen auch ein bei Application der Reizungen am Halsmark, Rückenmark, Lendenmark.

Bei Kaninchen gelangen die Versuche auch, aber vom verlängerten Mark aus nicht so constant, wie bei jungen Hunden. Je weiter nach unten am Mark bis zur untern Lendengegend die Reizung vorgenommen wurde, desto sicherer war auf Erfolg zu rechnen, und wie *Gianuzzi* (vorj. Bericht p. 404) fand auch *Budge* die im 5. Lendenwirbel gelegene Partie, sein Centrum genitospinale, ausgezeichnet durch die Sicherheit des Reizerfolgs; diese Stelle, bemerkt *Budge*, behält lange ihre Erregbarkeit, wenn die der darüber gelegenen Theile schon aufgehört hat, und ist nach *B.* ein besonderes Spinalcentrum für die Blase, s. unten.

Ueber die vom Mark zur Blase gehenden Nervenbahnen ermittelte *Budge* dies, dass der 3. und 4. Kreuzbeinnerv die motorischen Fasern an die Blase geben, nicht aber der erste und zweite, dass aber auf reflectorischem Wege vom ersten, zweiten, dritten und vierten Kreuzbeinnerven die motorischen Nerven der Blase angeregt werden können.

Die sensiblen Nerven der Blase, welche im Stande sind, ihre Erregung auf jene im Rückenmark verlaufenden motorischen Elemente für die Blase, so wie auch auf andere motorische Apparate zu übertragen, verlaufen nach *Budge* in dem Grenzstrang des Sympathicus, in welchen sie aus dem Plexus hypogastricus eintreten und aus welchem sie an verschiedenen Stellen bei Hunden bis zum Diaphragma hinauf durch die Rami communicantes in's Rückenmark eintreten. Zu den betref-

fenden Versuchen waren nicht zu junge Hunde am besten geeignet. Bei Kaninchen war der Verlauf sensibler Blasennerven im Sympathicus nicht so weit hinauf ausgedehnt, wie bei Hunden.

Wenn der dritte und vierte Sacralnerv durchschnitten waren, dann konnte durch Erregung des Sympathicus ebensowenig wie durch Erregung der oben genannten Hirntheile noch Bewegung der Blase eingeleitet werden. Dennoch aber findet *Budge*, dass die im dritten und vierten Sacralnerven verlaufenden motorischen Blasennerven nicht die einzigen sind; es giebt noch eine zweite abgesonderte Gruppe motorischer Blasennerven, die weder mit dem Gehirn noch mit jenen sensiblen Fasern in Verbindung stehen. Dieselben verlaufen im Plexus hypogastricus neben jenen sensiblen Blasenfasern und stammen bei Hunden aus dem Rückenmark in der Gegend zwischen zweitem und fünftem Lendenwirbel, verlaufen hauptsächlich im dritten Lendennerven. Dies sind die motorischen Blasennerven, an denen auch *Gianuzzi* experimentirte (vorj. Bericht p. 404). Bisher gelang es *Budge* nicht, diese im Plexus hypogastricus verlaufenden motorischen Blasennerven reflectorisch in Erregung zu versetzen.

Auf pag. 523 u. f. seines Handbuches stellt *Henle* seine Theorie der Erection dar, über welche der vorj. Bericht p. 404 zu vergleichen ist.

Nach zahlreichen, im Anschluss an seine im vorj. Bericht p. 406 berücksichtigte Dissertation mit *Heidenhain*'s Hülfe angestellten Versuchen über die motorischen Nerven des Uterus stellte *Körner* die folgenden Sätze auf. Die motorischen Nervenbahnen für die Bewegungen des Uterus liegen ausschliesslich in Zweigen des sympathischen Aortengeflechts und in den von den Kreuzbeinnerven an den Uterus herantretenden Aesten: auf elektrische Reizung der Wurzeln im Lendenmark mittelst in dasselbe eingesenkter Nadeln entstanden stets deutliche Contractionen des Uterus und der Vagina, welche nicht mehr eintraten, wenn die bezeichneten Nerven durchschnitten waren. Die anatomischen Verhältnisse dieser Nerven hat der Verf. in seiner Dissertation beschrieben. In beiden genannten Nervenbahnen verlaufen direct motorisch wirkende Fasern für den Uterus.

Die Angabe, dass Reizungen höher oben gelegener Partien des Rückenmarks keine Uteruscontractionen zur Folge haben (vorj. Bericht p. 406), nimmt der Verf. jetzt zurück dadurch, dass er sagt, Reizung des Marks an höher gelegenen Stellen habe ebenfalls Uteruscontractionen zur Folge, nur seien sie da

nicht so leicht und sicher zu erzielen; aber selbst vom Cerebellum konnte der Verf. noch Contractionen auslösen. (Die Beobachtungen über Nichtreizbarkeit der Gehirn- und Marksubstanz scheinen bei diesen Versuchen nicht berücksichtigt worden zu sein.) Den Ursprung der Sacraläste für den Uterus verlegt *K.* in die Höhe des dritten oder vierten Lendenwirbels; den des sympathischen Zweiges in die Höhe etwa des letzten Brustwirbels.

Bezüglich der Bedingungen des Eintritts der sogen. spontanen Bewegungen der inneren weiblichen Genitalien nach Eröffnung der Bauchhöhle fand *Kehrer* im Wesentlichen die Angabe *Spiegelberg*'s (Ber. 1857. p. 498) bestätigt, indem auch er fand, dass wenigstens in vielen Fällen bei Fortdauer der Respiration und Circulation die inneren Genitalien reizlos genug sind gegen die mit ihrer Blosslegung nothwendig verbundenen Einflüsse; doch es kamen namentlich bei Kaninchen und besonders bei trächtigen auch Fälle vor, in denen unter den gleichen Umständen doch kräftige Contractionen auftraten. So wie dieser Umstand zu berücksichtigen ist bei Versuchen über die von Nerven aus einzuleitenden Bewegungen des Uterus, so ist es weiter nach *Kehrer*'s Wahrnehmungen auch noch der Umstand, dass bei normaler Blutfülle und Integrität der Plexus hypogastrici posteriores mit seltenen Ausnahmen auf jede einmalige Reizung, die nach Eröffnung des Peritonaälsackes auf die bis dahin ruhigen Genitalien einwirkt und stark genug ist, eine kräftige fortschreitende Zusammenziehung zu erregen, eine Summe fortschreitender Contractionen folgt, die regelmässig periodisch in der Scheide, weniger regelmässig in den Eileitern und der nichtträchtigen Gebärmutter längere Zeit hindurch, bis zum Eintritte gewisser Veränderungen in den vitalen Eigenschaften dieser Theile, sich wiederholen. *Kehrer* bezeichnet diese Bewegungen als rhythmische Contractionen, welche also entweder schon nach blosser Eröffnung der Bauchhöhle sich einstellen, oder, wenn dies nicht der Fall ist, durch einmalige, meist mechanische Reizung absichtlich angeregt werden.

Unter Berücksichtigung der hieraus sich ergebenden Vorsichtsmassregeln (p. 27) experimentirte *Kehrer* über die Nerven der Genitalien und beobachtete Folgendes. Die rhythmischen Bewegungen der Scheide erlöschen nach der Trennung aller Sacraläste des Plexus hypogastricus posterior entweder sofort vollständig, oder es treten nachher noch 1—3 regelmässig fortschreitende Contractionen ein. Nach Trennung dieser Nerven und des Scheidengewölbes vom trächtigen Uterus bewegte sich letzterer wohl noch einige Male rhythmisch, dann wurde

er ruhig. Am nichtträchtigen Uterus folgten der Operation auch noch einige rhythmische Einschnürungen, dann Ruhe. Exstirpation des Plexus hypogastricus magnus und Trennung der N. spermatici interni und uterini anteriores liessen die rhythmischen Utero-Vaginal-Contractionen fortdauern. Nach Ausrottung aller genannten Nervenbahnen blieb die Möglichkeit, auf einen direct applicirten Reiz in eine einmalige fortschreitende Bewegung zu verfallen. *Kehrer* folgert hieraus, dass die Centren für die rhythmischen Vaginal-Contractionen weder in den Ganglien des Plexus hypogastricus posterior oder magnus, noch in denen des Plexus mesentericus, noch in den Ganglien der Scheide selbst zu suchen sind, sondern im Rückenmark oder Gehirn. Als Verbindungsbahnen bezeichnet *K.* die Rami sacrales der Plexus hypogastrici posteriores und leugnet, dass vom Grenzstrange des Sympathicus oder anders woher durch Vermittlung des Pl. hypogastricus magnus oder der N. spermatici int. oder der uterini ant. sich Erregungen auf die Genitalien übertragen, resp. sich von letzteren auf die Centralorgane fortpflanzen. Durch elektrische, chemische und mechanische Reizung des Pl. hypogastricus magnus liessen sich in den ruhenden Genitalien nicht mit Sicherheit Contractionen erregen und Charakter und Rhythmus der eingeleiteten Bewegungen nicht verändern. Dagegen erregte elektrische Reizung der Rami sacrales eines Plexus hypogastricus posterior Contractionen in den nach dem Tode ruhig gewordenen Genitalien. Die elektrische Reizung der N. spermatici interni löste keine Contractionen der Tuben oder des Uterus aus.

Unterbrechung des Kreislaufs durch Unterbindung der Aorta abdominalis oder der Cava inferior oberhalb des Abganges der Vasa spermatica oder durch gleichzeitige Ligatur beider grossen Gefässe hatte in *Kehrer*'s Versuchen bei Vermeidung anderweiter Reizung keine oder nur sehr schwache Contractionen in dem ruhenden Genitalcanal zur Folge, und die bereits angeregten rhythmischen Bewegungen dauerten gewöhnlich noch eine gewisse Zeit unverändert fort, während später deren Energie vermindert und der Rhythmus verlangsamt wurde. Die gegentheiligen Angaben *Spiegelberg*'s vergl. im Bericht 1857. pag. 498.

Die Fähigkeit der Genitalien zu rhythmischen Contractionen vermochte das Blut nicht nur wenn es noch circulirte, sondern auch stagnirend in den Gefässen für längere Zeit zu erhalten. (Dabei weist der Verf. auf die Austreibung des Fötus nach dem Tode der Mutter hin, wenn der Tod nicht durch Anämie erfolgte.)

Die Mittel, welche bei directer Application auf die Genitalien Bewegungen hervorrufen, sind zahlreich: durch den galvanischen Strom, durch chemische Mittel (Säuren, Alkohol u. a.), durch Wärmeentziehung oder Wärmezufuhr, durch mechanische Reize, durch Injection von Flüssigkeit in den Genitalcanal konnten rhythmische Bewegungen in den bei Lebzeiten oder einige Zeit nach dem Tode ruhigen Genitalien hervorgerufen, die schon anderweitig entstandenen rhythmischen Bewegungen verstärkt oder doch denselben längere Zeit ihre frühere Frequenz und Energie erhalten werden.

Bei Kaninchen beobachtete *Kehrer* den Geburtsact (s. die Beschreibung p. 42 d. O.), und er schliesst aus seinen Wahrnehmungen, dass die austreibenden Uteruscontractionen im Muttermunde anfangen, dann auf den Körper und Boden des Uterus übergehen, darauf sich derselbe verkürzt und schliesslich eine peristaltische Bewegung gegen den Muttermund fortschreitet.

Versuche, in denen der Länge nach gekrümmte glatte Wachscylinder in verschiedener Lage in die Scheide oder Uterus von Kaninchen eingeführt wurden, ergaben, dass bei den Contractionen des Genitalcanals der feste gekrümmte Inhalt so um seine Längsaxe gedreht werden kann, wenn er nämlich nicht schon diese Lage hat, dass sich die Krümmung des Inhatls der Krümmung des contrahirten Organs nähert oder mit derselben zusammenfällt. Die Applicationen dieser Wahrnehmungen auf den Geburtsmechanismus müssen im Original eingesehen werden.

Die Musculatur der Brustwarze bildet, bemerkt *Henle*, einen Sphincter für die Milchgänge, welcher es möglich macht, dass dieselben das Maximum ihrer Füllung erreichen, bevor das Ausfliessen der Milch beginnt. Die an sich in der Warze schon verengten Gänge werden durch diese Muskeln zusammengedrückt und in Falten gelegt. Unter nervösem Einfluss können die Muskeln der Warze sowohl erschlaffen, als sich stärker contrahiren, und denkt sich *Henle* zwischen den mütterlichen Empfindungen und den Muskeln der Warze eine ähnliche Beziehung, wie zwischen erotischen Vorstellungen und den Muskeln der cavernösen Körper, so dass das Säugen mit Erschlaffung der Warzenmusculatur beginnt, womit zugleich Vergrösserung der Warze und Vermehrung ihres Blutreichthums verbunden ist, während ebenso, wie auch die cavernösen Körper, die Warzenmuskeln auf Erregungen anderer Art, Berührung, Kälte, sich über das gewöhnliche Maass contrahiren. Eine dem ersten Stadium der Erection der cavernösen Körper der Geni-

talien vergleichbare Erection der Brustwarze würde darnach zu unterscheiden sein von der Zuspitzung derselben mit Erhärtung, Thelotismus nach *Duval*, die das Resultat der Contraction der Muskeln, besonders der der Areola ist.

Respirationsbewegungen.

Zur Unterhaltung künstlicher Athmung mit einem Blasebalg gab *Czermak* eine Canüle an mit einer eigenthümlichen Ventilvorrichtung, welche den eingeblasenen Luftstrom ungeschmälert in die Lunge treten lässt und darauf sofort einen freien Ausweg für den Exspirationsstrom nach Aussen eröffnet.

Ueber die Formveränderungen des Thorax bei den Athembewegungen stellte *Ackermann* bei 12 gesunden jungen Männern Untersuchungen in der Weise an, dass während sich dieselben in bequemer liegender Stellung mit mässig erhöhetem Oberkörper befanden, die an 17 bestimmten Punkten der vordern Thoraxfläche und an einem Punkte des Epigastriums in sagittaler Richtung bei ruhigem Athmen erfolgenden Excursionen mittelst einer Hebelvorrichtung auf ein Kymographion übertragen wurden. Sechs der Punkte lagen in der Medianlinie, sechs jederseits in einer 2 Zoll von der Medianlinie entfernten parallelen Linie, so dass immer drei Punkte in einer Horizontallinie lagen. Die vier oberen Punktreihen entsprachen den vier oberen Intercostalräumen; der mittlere der fünften Reihe stand auf dem Schwertfortsatz, die seitlichen auf den Knorpeln der sechsten Rippe; der mittlere der sechsten Reihe stand auf dem Epigastrium, die seitlichen auf dem Rande des Rippenbogens.

Zwischen den Knorpeln der dritten und sechsten Rippe fand bei der Inspiration die geringste Erhebung in sagittaler Richtung statt, mehr zwischen den Knorpeln der ersten und dritten Rippe, am meisten an den Rippenbögen und am Schwertfortsatz. Die sagittalen Excursionen am Epigastrium übertrafen weit alle in dieser Richtung am Thorax vorkommenden. Zwischen drittem und sechstem Rippenknorpel waren die Excursionen rechts und in der Mitte grösser, als links. Auch zwischen 1. und 3. Rippe waren die Excursionen grösser auf der rechten Seite, als auf der linken, hier aber am geringsten in der Mitte. Rechts und in der Mitte hob sich die Gegend des 2. Intercostalraums etwas mehr, als die des ersten; links war es umgekehrt. Die Differenz der Hebung in der Gegend der 3. bis 6. Rippe und in der der 1. bis 3. Rippe war rechts und links etwa gleich gross, viel kleiner in der Mitte. Die Rippen-

bögen wurden viel stärker gehoben, als der Schwertfortsatz; die Excursionen am linken Rippenbogen waren etwas grösser, als die am rechten. Die grösste Excursion in sagittaler Richtung am Epigastrium betrug durchschnittlich 15,77 Mm., die nächst grösste am linken Rippenbogen 7 Mm., die kleinste im vierten Intercostalraum links 4,16 Mm.

Die geringere Grösse der Excursion in der Herzgegend findet *A.* darin begründet, dass das Herz dem inspiratorischen Zuge einen grössern Widerstand leistet, als die Lungen. Fast an allen den untersuchten 18 Punkten wurde die Thoraxwand durch die Systole des Herzens, vielleicht auch den Puls der grossen Gefässe, in Erschütterungen versetzt, welche sich auf dem Kymographion verzeichneten; besonders deutlich zeigten sie sich an dem untersuchten Punkte des 4. Intercostalraums: am schwächsten, oft gar nicht, zeigten sie sich in der Gegend zwischen 1. und 3. Rippe, besonders in der Medianlinie.

Auch *Rosenthal* bestätigt, wie *Thiry* (Ber. 1863. p. 394) gegen *Traube*, dass Verminderung des Sauerstoffgehalts des Blutes bei Ausschliessung der Kohlensäurezunahme die Erscheinungen der Dyspnoë, zuletzt Asphyxie veranlasst. Die Versuche wurden mit Athmung von Wasserstoff und von Stickstoff angestellt, in verschiedener Weise bewerkstelligt, worüber das Original zu vergleichen ist. Wurde einem mit Wasserstoff asphyktisch gemachten Kaninchen Luft eingeblasen, so erfolgte oft sofort eine einmalige tiefe Inspiration, welche fehlte, wenn die Vagi durchschnitten waren. Die Vagusenden in der Lunge werden durch die Luftzufuhr erregt, und diese Erregung löst in der durch die Sauerstoffarmuth schwer erregbar gewordenen Medulla oblongata das vorhandene Erregungsquantum aus. *R.* meint, dass diese auch für die Norm in Rechnung zu nehmende Vaguserregung wahrscheinlicher als in mechanischer Zerrung begründet anzusehen sei, denn in chemischen Momenten: dann werde jede dyspnoische Ursache, indem sie die Athembewegungen verstärkt, vermehrte Reizung der Vagi bedingen und so zu beschleunigter Athmung führen; nach Vaguslähmung werde eine dyspnoische Ursache nur noch in geringem Grade die Frequenz der Athmung vermehren können, wohl aber die Stärke derselben nach wie vor.

Rosenthal hatte aus seinen Untersuchungen über die Beziehungen der bei den Athembewegungen betheiligten Nerven unter Anderm den Schluss gezogen, dass der Vagus reflectorisch den N. phrenicus zu erhöheter Thätigkeit anrege, bei Reizung des centralen Endes des Vagus trete dauernde, tetanische Contraction des Zwerchfells ein (vergl. d. Bericht 1861.

p. 438). Dies bestreitet *Budge*, indem er seine früheren Beobachtungen aufrecht erhält und neue Versuche in anderer Weise angestellt beibringt (vergl. d. Bericht 1859. p. 552 u. f.).

Budge verlangt, dass, wenn *Rosenthal's* Angabe richtig sei, Reizung des centralen Vagusendes dieselbe, der Art nach ähnliche Wirkung habe, wie Reizung des N. phrenicus selbst. Seine Versuche betreffen die Wirkung der Reizung des N. phrenicus, die der Reizung des Vagus nach Durchschneidung des Phrenicus und endlich die der Reizung des Vagus bei erhaltenem Phrenicus. Um über die Phasen der Athembewegungen Auskunft zu erhalten, die *B.* früher an einem in die Nase eingeführten Manometer beobachtet hatte, stellte Derselbe dies Mal einseitigen Pneumothorax her und verband ein Manometer mit dieser Hälfte der Brusthöhle; die Athembewegungen gingen trotz dieses Eingriffs lange Zeit regelmässig von Statten. Die meisten Versuche wurden bei Kaninchen angestellt, einige auch bei Hunden. Den N. phrenicus suchte *B.* bei seinem Eintritt in die Brusthöhle in dem Winkel, wo die V. subclavia mit der V. jugularis zusammenfliesst, auf.

Wenn der Phrenicus der einen Seite gereizt wurde, zeigte die Flüssigkeit im Manometer eine starke Inspirationsbewegung an. Wenn bei geöffneter Bauchhöhle das Zwerchfell beobachtet und beide Phrenici gereizt wurden, so zeigte sich starke Contraction des Zwerchfells, die so lange dauerte, wie die Reizung; dabei waren die Naslöcher und die Lippen geöffnet.

Nach der Durchschneidung nur eines Phrenicus änderte sich die Frequenz des Athmens noch nicht; eine bedeutende Abnahme der Athemfrequenz trat aber ein, sobald auch der zweite Phrenicus durchschnitten war. Der Inspirationsbewegung des Thorax ging weite Oeffnung der Naslöcher und Heben der Oberlippe vorauf. Als (bei durchschnittenen Phrenici) der Vagus auf der Seite des Manometers gereizt wurde, zeigten die Schwankungen der Wassersäule verstärkte Exspiration an, die Säule im innern Schenkel wurde nämlich tiefer hinabgedrückt bei der Exspiration, als vor der Reizung, und stieg bei der Inspiration auf dieselbe Höhe, wie vor der Reizung. Als die Athembewegungen ganz aufgehört hatten, und die Vagusreizung dann wiederholt wurde, sah *Budge* die Wassersäule im innern Manometerschenkel „noch einige Male sinken", und schloss, die Vagusreizung habe auch hier deutliche Exspirationsbewegung zur Folge gehabt. Ueber Inspirationsbewegungen bemerkt der Verf. Nichts.

Bei den Versuchen, in denen der Vagus gereizt wurde, durchschnitt *B.* oft vorher den Laryngeus superior, um dessen

etwaige Reizung sicher auszuschliessen, sah indessen keinen Unterschied, wenn diese Durchschneidung nicht vorgenommen war.

Wurde bei unversehrten Phrenici der Vagus schwach gereizt, so sah *B.* nur in seltenen Ausnahmefällen eine, die vorhergehende normale Inspiration übertreffende Einathmung; Regel war es, dass die Wassersäule sich nicht so weit hob, als vor und nach der Reizung, die Bewegungen erfolgten mit kleineren Excursionen, die zuweilen so klein waren, dass scheinbar Stillstand zugegen war. Diese kleinen, sehr verflachten Athembewegungen, wie sie sich als Schwankungen der Wassersäule im Manometer zeigten, lagen oder erfolgten in der Nähe des Exspirationsstandes, d. h. sie erfolgten bei im Ganzen verkleinertem Thoraxraum. Wurde die Reizung des Vagus verstärkt, so erfolgten auch entweder sehr kleine, fast im Niveau der Exspiration gelegene Bewegungen, oder es entstand eine verstärkte Exspirationsbewegung, welcher eine viel kleinere Inspirationsbewegung und darauf kleine Bewegungen in der Nähe des Exspirationsstandes folgten.

Die Frequenz der Bewegungen nahm bei der Vagusreizung zu, meistens aber war diese Zunahme nicht bedeutend. Verstärkte Contraction des Zwerchfells hat *Budge* auf die Vagusreizung (am centralen Stumpf vorgenommen) nie eintreten gesehen, und während *Rosenthal* behauptete, dass dann, wenn bei der Vagusreizung Erschlaffung des Zwerchfells eintrete, es sich um Reizung des Laryngeus superior durch Stromschleifen oder unipolare Abgleichungen handele, so behauptet *Budge* nun im Gegentheil, dass es sich in dem von *Rosenthal* als Regel hingestellten Fall um Reizung des N. phrenicus durch Stromschleifen gehandelt habe, der seiner Lage nach leichter auf solche Weise in Mitleidenschaft gezogen werden könne, als der Laryngeus superior, welchen *B.* übrigens auch, wie bemerkt, oft vorher durchschnitt.

Budge findet also, dass Reizung des Phrenicus einerseits, des Vagus anderseits nicht gleiche, oder der Art nach ähnliche Wirkung haben, sondern im Gegentheil geradezu entgegengesetzte Wirkungen. Da aber bei schwacher Reizung des Vagus die Exspiration nicht so tief erfolgte, wie nach vollendeter Inspiration ohne Vagusreizung, so sei allerdings anzunehmen, dass bei Vagusreizung die Ursache zur Inspiration auch zu der Zeit fortdaure, zu welcher sonst dieselbe aufhöre; das Streben zur Inspiration sei also in Folge einer schwachen Vagusreizung allerdings vermehrt, aber dies bedeute nicht, dass die Inspirationsnerven durch Reizung des Vagus direct

in grössere Thätigkeit versetzt werden, sondern dass dieselben in Folge eines (durch die Vagusreizung) vermehrten Widerstandes eine grössere Anstrengung machen, die aber denselben nicht überwindet. Das (wie früher von *Budge* angenommene) Exspirationscentrum erfahre durch den Vagus eine Anregung, gegen welche das Inspirationscentrum kämpfe mit bald grösserm, bald geringerm Erfolg.

Zur Entscheidung der Frage, ob beim Zustandekommen der Athembewegungen ausser der automatischen Thätigkeit der Medulla oblongata noch reflectorische Erregungen von der Peripherie aus eine Rolle spielen, stellte *Rach* Versuche in der Weise an, dass er nach Freilegung des Halstheils des Rückenmarks, zur Erhaltung der Integrität der Motoren, nur die hinteren Wurzeln der Halsnerven durchschnitt, nachdem er gesehen hatte, dass die Durchschneidung des Marks zwischen 4. und 5. Halswirbel fast ohne Einfluss auf die Respirationsbewegung blieb. Wurden entweder bei unversehrtem oder bei an der eben bezeichneten Stelle durchschnittenem Mark successive die hinteren Wurzeln der fünf oberen Spinalnerven durchschnitten, so sank bei dem letzten Schnitt das Thier augenblicklich zusammen, indem die Respiration völlig aufhörte. Die Erhaltung einer einzelnen Wurzel war im Stande, die Fortdauer schwacher Athembewegungen zu ermöglichen. Es war gleichgültig für den Erfolg, ob die Vagi erhalten oder durchschnitten waren. Hiernach erläutert sich, wie der Verf. bemerkt, dass nach der Durchschneidung der Vagi die Narkose mit Aether oder Chloroform nicht mehr ertragen wird, indem dieselbe, wenn tief, ebenso wirkt, wie die Lähmung der hinteren Wurzeln durch Schnitt.

Für *Bernstein* sind diese Beobachtungen *Rach*'s über die Abhängigkeit des Athmungscentrums im verlängerten Mark in seiner Wirksamkeit von Reflexen besonders willkommen, sofern *Bernstein* in dem Centrum des Vagus als Hemmungsnerven des Herzens ein Reflexcentrum erkannte (s. oben pag. 466). *B.* zweifelt nicht daran, dass auch andere sogen. automatische Centra sich als auf Reflexerregung angewiesen ausweisen werden. —

Goltz beobachtete auf Reizung der Eingeweide vom Frosch Stockung der Athembewegungen der Naslöcher in der Phase des Verschlusses, im Gegensatz, wie der Verf. hervorhebt, zu anderen reflectorisch erzeugten Athemstockungen, bei denen die Naslöcher geöffnet bleiben. —

Traube sah von der Injection gallensauren Salzes energische Wirkungen auf die Respirationsnerven: bei Injection in die

Carotis eines mit Morphium narkotisirten Thieres trat starker Respirationskrampf ein, indem das Zwerchfell in die stärkste Inspirationsstellung überging, worauf Apnoë folgte. Bei Injection kleiner Dosen trat sehr bedeutende Verminderung der Respirationsfrequenz ein.

Um zu zeigen, dass die wechselnden Phasen der Respirationsbewegung keinen nothwendigen, jedenfalls keinen constanten Einfluss auf die Pulsfrequenz ausüben, prüften *Moleschott* und *Moriggia* die Pulsfrequenz bei Kaninchen, während sie entweder durch Reizung des centralen Vagusendes entfernt vom Laryngeus superior das Zwerchfell in der Inspirationsstellung zu halten suchten, oder in Erschlaffung durch Reizung in der Nähe des Laryngeus. Die Verf. fanden, dass sowohl der viele Secunden lang andauernde Erschlaffungszustand, wie die Contraction des Zwerchfells von einer vermehrten Häufigkeit des Pulses begleitet sein kann. Nicht selten aber war die Reizung des centralen Vagusstumpfs, welche das Zwerchfell in Erschlaffung hielt, stark genug, um die Frequenz des Herzschlages erheblich zu vermindern. Verminderte Pulsfrequenz kam auch bei contrahirtem Zwerchfell vor, so wie auch bei vermehrter Häufigkeit der Athembewegungen. Die Verff. schliessen, dass die reflectorische Erregung, welche von den sensiblen Vagusfasern auf die motorischen Nerven des Herzens und des Zwerchfells übertragen wird, sich bei derselben Reizstärke in wesentlich verschiedenem Grade auf die einzelnen motorischen Nerven fortpflanzen könne, dass die Erregung der sensiblen Vagusfasern bei einer gegebenen Reizstärke eine erhöhete Thätigkeit der Zwerchfellnerven hervorrufen könne, unter gleichzeitiger Ueberreizung der Herznerven, dass aber auch umgekehrt die reflectorische Erregung, welche die sensiblen Vaguselemente zum Angriffspunkt hat, in den Herznerven als Anreizung zu vermehrter Thätigkeit, in den Zwerchfellnerven dagegen als Ueberreizung sich geltend machen könne. Auf den unversehrten Vagus konnten leicht Ströme von der Stärke applicirt werden, dass die Frequenz des Herzschlages bedeutend sank, während die der Athemzüge zunahm.

Baudelot prüfte die Angaben, welche *Faivre* (Bericht 1860. p. 550) über die Abhängigkeit der Respirationsbewegungen bei Insecten von einem bestimmten Ganglion, dem des Metathorax, gemacht hatte, bei Libellenlarven und anderen Insecten, und kam zu dem wesentlich verschiedenen Resultat, dass die Respirationsbewegungen nicht ausschliesslich von einem einzelnen besondern Centrum aus unterhalten werden, wie bei den Wirbelthieren, sondern dass jedes Bauchganglion als Centrum dabei

mitwirkt und den in seinen Innervationsbereich fallenden Beitrag dazu liefert.

Locomotion.

Die Untersuchungen *Parow*'s wurden zum Theil schon im vorjähr. Bericht p. 99 und in diesem p. 94 berücksichtigt. Bei möglichst ungezwungener aufrechter Stellung, bei welcher der Muskelthätigkeit möglichst wenig zur Last fällt, befindet sich das Atlasgelenk nahezu senkrecht über der Hüftaxe. Befindet sich also, wie es bei der aufrechten Kopfstellung anzunehmen ist, der Schwerpunkt des Kopfes über dem Atlasgelenk, so nimmt derselbe die höchste Stelle ein, welche er einnehmen kann, wenn man unter übrigens gleichen Verhältnissen die Neigungen der oberen Halswirbel verändert. Auch die Schwerpunkte des Oberleibes und des Unterleibes nehmen die höchste Stellung ein, wenn sie senkrecht über der Hüftaxe stehen, verglichen mit denjenigen Stellungen, in denen die Neigungen der nächst tieferen Wirbel geändert worden sind. Es wird folglich die Gesammthöhe des Menschen zum Maximum, wenn die Partialschwerpunkte der verschiedenen Rumpftheile vertical über der Hüftaxe liegen, sofern bei dieser Stellung auch die Krümmungen der Wirbelsäule möglichst gering sein sollen. *Parow* ist daher der Meinung, dieses Merkmal in die Definition der wahren aufrechten Stellung aufzunehmen, die mathematische Aufrechtstellung, welche bei möglichst geringen Krümmungsverhältnissen den Menschen in seiner grössten Höhe erscheinen lässt und wahrscheinlich mit der ungezwungenen Aufrechtstellung identisch ist. Nach *Parow*'s Messungen stimmt die Erfahrung damit überein. Die militärische Stellung ist nicht jene wahre Aufrechtstellung, weil vermöge des Zurückziehens der Schultern der Kopf vorgeschoben und der Schwerpunkt desselben herabgesetzt ist.

Als Momente, von denen im Leben die Gestalt der Wirbelsäule abhängig ist, erörtert *Parow* die anatomische Form ihrer einzelnen Glieder, die Cohäsion der diese Glieder untereinander und mit der Gesammtheit der Körpermasse verbindenden Weichtheile, die Gravitation und die Muskelthätigkeit. Unter diesen Momenten ist es nach *Parow* die Schwere, welche die Formänderungen der Wirbelsäule hervorbringt. Eine Lagenänderung des Schwerpunktes eines einzelnen Körpertheiles wirkt auf die ganze Form der Wirbelsäule und führt zu einer andern Anordnung der übrigen Partialschwerpunkte. Besonders ist der Kopf durch seine Beweglichkeit ein einflussreicher

Körpertheil, so wie das Schultergerüst, deren Lagenänderungen z. B. bei Arbeitsstellungen wesentlich in Betracht kommen. Der Unterleib wird durch das verschiedene Maass der Anfüllung einflussreich.

Die Muskelthätigkeit ist bei Erzielung von Ruhestellungen auf die Gestalt der Wirbelsäule nur darin von Einfluss, dass sie die Schwerpunkte in eine Lage führt, in welcher das Gleichgewicht möglichst stabil wird, so dass ihr zur Erhaltung der Stellung möglichst wenig zu thun bleibt. *Parow* macht dies besonders durch den Hinweis anschaulich, dass selbst um den einmal aufgerichteten Rumpf der Leiche im Gleichgewicht zu halten, eine ausserordentlich geringe Kraft hinreichend war und diese wesentlich nur um den Atlas vor Störungen seiner Gleichgewichtslage zu bewahren. Es gestatten sogar theils die anatomische Gestalt der in Betracht kommenden Theile, theils und besonders die Cohäsion der die Gelenke umgebenden Weichtheile sowohl beim Hüftgelenk, wie auch beim Kopfgelenk, dass innerhalb gewisser Grenzen sich die Richtung der Resultirenden aus den die Gleichgewichtslage erhaltenden Kräften von der Drehungsaxe entfernt, ohne dass Muskelcontractionen nothwendig werden. Leiten die Muskeln durch ihre Thätigkeit eine bestimmte Körperstellung ein, so geschieht dies nach *Parow* in der Weise, dass sie sich für die Erhaltung der Stellung die Arbeit möglichst erleichtern, indem sie für dieselbe die rein mechanischen Momente möglichst zur Geltung kommen lassen.

Den Baucheingeweiden vindicirt *P.* eine wesentliche Rolle zur Stützung der Wirbelsäule und des Thorax, zu deren Realisirung die Brustwirbel einen nach vorn concaven Bogen bilden müssen, vor welchem die Schwerlinie herabfällt. „Eine einseitig nach vorn concave Krümmung der ganzen Wirbelsäule würde sich nicht damit vertragen, dass der Rumpfschwerpunkt nahezu in einer Verticalen mit dem des Kopfes bleibt; ersterer würde damit nach hinten zurückgedrängt werden. Eine einseitig nach vorn convexe Krümmung würde dieselben und noch andere, namentlich die Elasticität der Säule beeinträchtigende und die Raumverhältnisse der von ihr begrenzten Körperhöhlen beschränkende Inconvenienzen mit sich führen, und noch unverträglicher mit der Natur der Verhältnisse würde eine vollkommen gerade Wirbelsäule sein, weil die Schwerlinie des Kopfes und die des Rumpfes bei jeder Stellungsveränderung auseinander fallen müssten.“ Die Umbildung der Wirbelsäule aus der fötalen Gestalt in die des erwachsenen Zustandes wird durch dieselben Ursachen beein-

flusst, welche die Gestaltveränderungen bedingen und beschränken, wie der Verf. am Schluss erörtert.

Beachtenswerthe Beobachtungen über das Fliegen der Vögel und Insecten theilte *Liais* mit. Es sind drei Arten des Fluges zu unterscheiden, das Schweben ohne Ortsveränderung, der Flug mit Locomotion unter Flügelschlag und der Flug ohne Flügelschlag. Letzterer setzt das Vorausgehen der zweiten Art der Bewegung voraus, und die aufsteigende Bewegung wird mittelst einer Drehung der Flügel auf Kosten der fortschreitenden Bewegung gewonnen; durch entgegengesetzte Neigung der Flügel kann die Bewegung absteigende Richtung erhalten unter entsprechender Zunahme der fortschreitenden Bewegung.

Das Schweben ohne Ortsveränderung wird von einigen Vögeln und von vielen Insecten ausgeführt. Dabei hebt das Aufsteigen des Flügels den aufsteigenden Effect, welchen das Absteigen des Flügels hervorbrachte, nur zum kleinen Theil auf; eine Differenz kommt bei den Vögeln, auch bei gleicher Geschwindigkeit der beiden Flügelbewegungen, schon durch die nach unten concave Gestalt des Flügels zu Stande; aber dies Moment fehlt bei den Insecten, und ein zweites Moment kommt in Betracht, nämlich bedeutende Differenz der Geschwindigkeiten, mit denen der Flügel auf- und abwärts bewegt wird: der Verf. beobachtete dies bei Vögeln sowohl wie bei Insecten; beim Fregatvogel stieg der Flügel wenigstens 5 Mal schneller abwärts, als aufwärts.

Bei der Locomotion mit Flügelschlag ist die Arbeit geringer, als beim Schweben ohne Locomotion, sofern der Flügelschlag bei jener viel langsamer ist. Der Verf. fand die Ursache dieses Verhaltens in einer Eigenthümlichkeit der Flügelbewegung bei der Locomotion, vermöge welcher das Aufsteigen des Flügels keineswegs den Effect des Absteigens des Flügels wieder aufhebt, indem nämlich das Aufsteigen des Flügels so gut wie keinen Widerstand findet. Beim Absteigen des Flügels nämlich findet eine Drehung um seinen vordern Rand, einige Grade betragend, statt, so zwar, dass er vorn sich tiefer senkt, als hinten. Auf diese Weise ertheilt die absteigende ein wenig nach hinten gerichtete Flügelbewegung zugleich eine aufsteigende und eine das horizontale Fortschreiten beschleunigende Componente. Am Ende der absteigenden Bewegung findet wieder eine Drehung des Flügels um den vordern Rand statt in entgegengesetztem Sinne, so dass der hintere Theil des Flügels zunächst bis nahezu in die Höhe des vordern Theils gelangt, was auch noch zum Aufsteigen wirkt. Dann wird der Flügel in dieser Lage aufwärts bewegt, und dabei beschreibt

ein Punkt des vordern Randes als Resultante der fortschreitenden Bewegung des Vogels und der dem Flügel ertheilten aufsteigenden eine je nach der Art der letztern gerade oder nach unten concave Linie, die unter allen Umständen wegen der sehr vorwiegenden horizontalen Componente eine sehr geringe Neigung zum Horizont hat: eine ähnlich geringe Neigung hat aber auch die Fläche des Flügels am Ende des Absteigens angenommen, und indem der Vogel diese beibehält, kann der Flügel aufsteigen so, dass die von dem Punkte des vordern Randes beschriebene Linie in der Flügel-Ebene oder Fläche bleibt und also der aufwärts bewegte Flügel nur mit der vordern Schneide Widerstand findet. Wenn der Flügel beim Aufsteigen noch etwas mehr in jenem Sinne gedrehet wird, so erzeugt die Bewegung noch eine aufsteigende Componente auf Kosten der horizontalen Geschwindigkeit.

An einige weitere Bemerkungen knüpft der Verf. auch Winke mit Bezug auf die Nachahmung von Flugwerkzeugen.

Simmler hatte Gelegenheit, die Fluggeschwindigkeit eines „Lämmergeiers oder-Adlers" zu messen, welcher in 6 Minuten die Strecke von $2^1/_2$ Schweizerstunden = 40000 Schw. Fuss zurücklegte, woraus sich für die Secunde 111 Fuss = 33,3 Meter ergeben. Der Verf. citirt eine zweite neuere Beobachtung, nach welcher ein Adler in 300 Secunden 32000 Schw. Fuss zurücklegte, entsprechend 35,6 Meter in der Secunde (nach *Simmler* sind vielleicht sogar 53 Meter zu rechnen). Die ältere Angabe von *Schubarth* rechnete 30,86 Meter für die Secunde.

In den Bemerkungen *Gouriet's* über die Locomotion der Fische wird die Wirksamkeit des Rückstosses (recul) Seitens des aus den Kiemen geworfenen Wasserstroms zur Vorwärtsbewegung hervorgehoben; dieser Wasserstrom kann auch ungleich stark auf beiden Seiten sein, so dass seitliche Ablenkung der Bewegungsrichtung bewirkt wird.

[illegible]

A. [illegible]ler, Die [illegible] Optik. Eine Sammlung [illegible] [illegible] u. der Sinnesthätigkeiten überhaupt. [illegible] 1866.

[illegible]hausen, Ueber Iris-Bewegung. Archiv für [illegible] und [illegible]. Bd. 10. [illegible]

[illegible], Die Wirkung [illegible] auf das Nervensystem. [illegible] [illegible] 1864. [illegible] 21.

[illegible], Zur [illegible]vation der Iris. Centralblatt [illegible] Wissen. 1864. p. 99.

[illegible], Ueber eine [illegible] Methode, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] über die [illegible] — Archiv für Anatomie und [illegible] 1864. p. [illegible]

[illegible], Vorläufige Mittheilung einiger Versuche mit [illegible] Untersuchungen zur Naturlehre von Moleschott. X. p. 101.

[illegible], [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] X.

[illegible]müller, Ueber die Wirkung der [illegible] und des [illegible] [illegible] 1864. p. 110. 133. Beobachtungen am [illegible]

A. [illegible], Ein neues Optometer. Berlin. 1863.

F. C. Donders, De [illegible] [illegible] — [illegible] [illegible] XV.

F. C. Donders, Der Sitz des Astigmatismus (nach Middelburg). Archiv f. Ophthalmologie. X. 2. p. 83.

F. C. Donders, On the anomalies of accommodation and refraction of the eye, with a preliminary essay on physiological dioptrics. Translated from the manuscript by W. D. Moore. Sydenham society. London. 1864.

R. Schelske, Ueber das Verhältniss des intraocularen Druckes und der Hornhautkrümmung des Auges. Archiv für Ophthalmologie. X. 2. p. [illegible]

Donnemann, Recherches expérimentales sur la diplopie monoculaire. Archives générales. 1864. T. 3. p. 423.

Giraud-Teulon, Nouvelle étude sur la position du centre optique de l'oeil et la détermination des valeurs réfringentes de ces différents milieux. Comptes rendus. 1864. I. p. 360.

H. Aubert, Physiologie der Netzhaut. — Breslau. 1864 65.

E. Brücke, Ueber den Nutzeffect intermittirender Netzhautreizungen. — Wiener Sitzungsberichte. Bd. 49. Januar. 1864. — Untersuchungen zur Naturlehre von Moleschott. IX. p. 607.

v. Wittich, Ueber die geringste Ausdehnung, welche man farbigen Objecten geben kann, um sie noch in ihrer specifischen Farbe wahrzunehmen. Königsberger medic. Jahrbücher. IV. p. 28.

E. Rose, Die Gesichtstäuschungen im Icterus. Archiv für Anatomie und Physiologie. [illegible]

O. Funke, Zur Lehre von den [illegible] der Netzhaut [illegible] der naturforschenden Ges[illegible] [illegible] I/B. III.

C. Bergmann, Können die [illegible] [illegible]tralis [illegible] keiten sein? Zeitschrift f[illegible] Bd. 23. p. [illegible]

H. Aubert, Ueber Augenmass[illegible] Annalen. Bd. 122. p. 178. [illegible]

O. Funke, Zur Lehre vom blinden Fleck. Berichte der naturforschenden Gesellsch. zu Freiburg i/B. III. Heft 3.

L. Landois, Ueber die entoptischen Phänomene, welche an der Eintrittsstelle des Sehnerven hervorgerufen werden können. — Archiv für Anatomie und Physiologie. 1864. p. 686.

L. Mauthner, Zur Lehre vom entommatischen Sehen. — Untersuchungen zur Naturlehre von *Moleschott*. IX. p. 249. S. den Bericht 1862. p. 513.

A. W. Volkmann, Physiologische Untersuchungen im Gebiete der Optik. 2. Heft. Leipzig. 1864.

E. Hering, Zur Kritik der *Wundt*'schen Theorie des binocularen Sehens. *Poggendorff*'s Annalen. Bd. 122. p. 476. (S. den vorj. Bericht. p. 411.)

E. Hering, Bemerkungen zu *Volkmann*'s neuen Untersuchungen über das Binocularsehen. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1864. p. 303.

E. Hering, Beiträge zur Physiologie. 4. und 5. Heft. Leipzig. 1864.

H. Helmholtz, Ueber den Horopter. Archiv für Ophthalmologie. X. 1.

H. Helmholtz, Bemerkungen über die Form des Horopters. *Poggendorff*'s Annalen. Bd. 123. p. 158.

E. Hering, Das Gesetz der identischen Sehrichtungen. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1864. p. 27.

H. Hankel, Mathematische Bestimmung des Horopters. — *Poggendorff*'s Annalen. Bd. 122. p. 575.

W. von Bezold, Zur Lehre vom binocularen Sehen. Sitzungsberichte der k. baierschen Akademie d. W. 1864. II. p. 372.

C. L. Cornelius, Zur Theorie des Sehens mit Rücksicht auf die neuesten Arbeiten in diesem Gebiete. Halle. 1864.

E. Hering, Die sogenannte Raddrehung des Auges in ihrer Bedeutung für das Sehen bei ruhendem Blick. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1864. p. 278.

Th. K. Abbott, Sight and touch, an attempt to disprove the received (or Berkeleyan) theory of vision. London. 1864. (Handelt über die Wahrnehmung räumlicher Beziehungen.)

E. Meyer, Les mouvements du globe oculaire chez l'homme et les animaux. Analyse des principaux travaux qui s'y rapportent. Journal de l'anatomie et de la physiologie. I. p. 213.

W. Henke, Die Stellung der Augen beim Einschlafen und Aufwachen. Archiv für Ophthalmologie. X. 2. p. 181. (S. d. Original).

L. Wecker, Traité théorique et pratique des maladies des yeux. I. Paris. 1864. Anatomie et physiologie des paupières, de l'orbite et des voies lacrymales par *W. Henke*.

J. Henle, Zur Anatomie der Thränenwege und zur Physiologie der Thränenleitung. — Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 23. p. 264.

...llwag von Carion, Der Mechanismus der Thränenleitung durch neue ...rsuche begründet. Wiener medicinische Wochenschrift. 1864. ...51. 52.

... Mechanismus der Thränenleitung. Wiener medicinische Wochen-... 8.

...um Mechanismus der Thränenleitung, durch neue ...Viener medic. Wochenschrift. 1865. No. 8. 9.

...d Pathologie der Thränenorgane. Zusammen-...r. 1864. Bd. 123. p. 227.

Gehörorgan.

R. König, Neuer Apparat um Schwingungen mit möglichst geringem Verluste ihrer Intensität vom tönenden Körper zum Ohre zu leiten. *Poggendorff's* Annalen. Bd. 122. p. 473. (Zunächst als Stethoskop durch *Hiffelsheim* empfohlen.)

von Conta, Ein neuer Hörmesser. Archiv für Ohrenheilkunde. I. p. 107.

von Tröltsch, Beiträge zur anatomischen und physiologischen Würdigung der Tuben- und Gaumenmuskulatur. Archiv für Ohrenheilkunde. I. p. 15.

von Tröltsch, Das *Politzer*'sche Verfahren zur Wegsammachung der Ohrtrompeten etc. Archiv für Ohrenheilkunde. I. p. 28.

A. Lucae, Ueber die Respirationsbewegungen des Trommelfells. Archiv für Ohrenheilkunde. I. p. 96.

Schwartze, Respiratorische Bewegung des Trommelfells. Archiv für Ohrenheilkunde. I. p. 139.

A. Magnus, Beobachtungen über das Verhalten des Gehörorganes in comprimirter Luft. — Archiv für Ohrenheilkunde. I. p. 269.

A. Politzer, Untersuchungen über Schallfortpflanzung und Schallleitung im Gehörorgan im gesunden und kranken Zustande. Archiv für Ohrenheilkunde. I. p. 59. p. 318.

A. Lucae, Untersuchungen über die sogenannte Knochenleitung und deren Verhältniss zur Schallfortpflanzung durch die Luft im gesunden und kranken Zustande. Archiv für Ohrenheilkunde. I. p. 303.

E. Mach, Ueber einige der physiologischen Akustik angehörige Erscheinungen. Sitzungsberichte der k. Akademie in Wien. 1864. — Untersuchungen zur Naturlehre von *Moleschott*. IX. p. 507.

H. Helmholtz, Die Lehre von den Tonempfindungen. 2. Ausgabe. Braunschweig. 1865. (Einige Zusätze enthaltend.)

Stricker, Eine akustische Beobachtung. — *Poggendorff's* Annalen. Bd. 121. p. 335.

Moos, Beitrag zur *Helmholtz*'schen Theorie der Tonempfindungen. Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie. Bd. 31. p. 125.

Schwartze, Totaler Verlust des Perceptionsvermögens für hohe Töne nach heftigem Schalleindruck. Archiv für Ohrenheilkunde. I. p. 136.

A. Katolinsky, Recherches sur les phénomènes physiologiques dus à l'irritation du nerf auditif par le courant galvanique continu etc. Journal de la physiologie. VI. p. 193.

A. Höring, Versuche über das Unterscheidungsvermögen des Hörsinns für Zeitgrössen. Dissertation. Tübingen. 1864.

E. Mach, Untersuchungen über den Zeitsinn des Ohres — so wie desselben Autors „Bemerkungen über die Accomodation des Ohres" konnten leider nicht berücksichtigt werden: die Sitzungsberichte der Wiener Akademie, welche jene Abhandlungen enthalten, werden, wie es scheint, nicht zeitig genug versandt, und die vom Verleger Gerold angekündigten Separatabdrücke werden in der Regel schon sehr kurze Zeit nach der Ankündigung nicht mehr geliefert.

Geschmackssinn.

E. Neumann, Die Elektricität als Mittel zur Untersuchung des Geschmackssinns im gesunden und kranken Zustande und die Geschmacksfunction der Chorda tympani. Königsberger medic. Jahrbücher. IV. p. 1.

E. Neumann, Partieller Verlust des Geschmackssinns als Folge einer Otitis interna, ein neuer Beitrag zur Kenntniss der Chorda tympani. Königsberger medic. Jahrbücher. IV. p. 340.

G. Inzani et *F. Lussana,* Observations et expériences sur les nerfs du goût. Gazette médicale. 1864. p. 403. — Ann. univers. CLXXXI. p. 282. Auszug in *Schmidt's* Jahrbücher 1864. Bd. 123. p. 280.

Tastsinn und Hautgefühle.

E. Leyden, Untersuchungen über die Sensibilität im gesunden und kranken Zustande. — Archiv für pathol. Anatomie. Bd. 31. p. 1.

A. F. Spring, Observations relatives aux rapports qui unissent le sens de la température aux sensations tactiles douloureuses. — Revue médicale française et etrangère. 1864. II. p. 483.

Zernial, Experimentalbeiträge zur Kenntniss des Muskelsinns. Archiv für Heilkunde. 1864. p. 546.

Sehorgan.

Grünhagen hat die verschiedenen Theorien der Irisbewegung einer ausführlichen Discussion unterworfen und sich zur Aufstellung einer neuen genöthigt gesehen dadurch, dass er die Ueberzeugung gewann, dass die Iris des Menschen und der Säugethiere gar keinen Dilatator besitze, wogegen *G.* in der Iris mehrer Vögel, z. B. der Taube, einen spärlich entwickelten Dilatator auffinden konnte, welchen übrigens schon vor langer Zeit *Kölliker* für den Truthahn, *H. Müller* bei anderen Vögeln anzeigte (Ber. 1857. p. 549).

Die physiologischen Thatsachen deutet *G.* folgendermassen. Bei Kaninchen habe die Durchschneidung des Sympathicus am Halse durchaus keinen wesentlichen Einfluss auf die Irisbewegung, gleichviel ob nur ein Stück des Cervicalstranges unterhalb des Ganglion supremum oder dieses selbst exstirpirt wurde. Daraus folge, dass die innervirende Kraft des Sympathicus für gewöhnlich bei der Dilatation der Pupille wenig zu schaffen habe, und zugleich der Hinweis, dass die Pupillenerweiterung bei Galvanisirung des Halsstranges eine secundäre entferntere Folge irgend eines andern Vorganges sei, so wie ferner, dass die Pupillenerweiterung, welche bei Ausschluss einfallenden Lichtes auch bei gelähmtem Sympathicus (durch Atropin) eintritt, nicht Folge einer Erregung dieses Nerven sei. Das Atropin lähmt, wie *G.* noch durch besondere Versuche (p. 514 d. O.) bestätigt, den Oculomotorius, resp. den Sphincter iridis, jedoch nicht vollständig, worüber eine der höchst weitläufigen Erörterungen im Original nachzusehen ist. Die durch Atropin gelähmte Iris eines decapitirten Kaninchens erweiterte sich noch auf elektrischen Reiz, der direct auf's Auge applicirt wurde: hieraus folgert *G.*, dass der dilatatorische Apparat, wofür der Verf. Sympathicus setzt, durch das Atropin

weder gelähmt noch so stark erregt sei, dass er nicht noch für Reize empfindlich wäre. Auch bei Reizung des Sympathicus am Halse sah *G.* stärkere Erweiterung der atropinisirten Pupille eintreten. Die Angabe *Budge*'s, dass längere Zeit nach Exstirpation des Ganglion supremum die Iris bei directer Reizung sich nicht mehr erweitert, fand *G.* bestätigt, ebenso die, dass die Exstirpation des Ganglion supremum die mydriatische Wirkung des Atropins fast gar nicht verringert. Die nach der Oculomotorius-Durchschneidung erweiterte Pupille wird durch Atropin noch weiter dilatirt: dies erklärt *G.* als Folge der vollständigern Lähmung des Sphincter durch das Gift. Die Erweiterung der Pupille lässt *G.* zum grössten Theil durch die Elasticität der Iris zu Stande kommen, was, wie der Verf. erörtert, schon früher von *Braun* behauptet wurde. Die Pupillenerweiterung endlich bei Reizung des Sympathicus soll durch dessen Wirkung auf die stark entwickelte Gefässmuskulatur der Iris (jedoch nicht durch die aus deren Contraction entstehende Anämie der Iris) zu Stande kommen.

Gianuzzi sah das Atropin auf die Iris von mit Curare vergifteten Hunden ebenso wirken, wie bei nicht vergifteten. Wenn dann einerseits der (vom Curare noch nicht afficirte [s. oben]) Sympathicus durchschnitten wurde, so contrahirte sich die Pupille, aber sie blieb etwas weiter, als die der andern Seite. Diese Wahrnehmung bestätigt, wie der Verf. bemerkt, dass nicht allein im Hals-Sympathicus die Pupillenerweiternden Fasern verlaufen. — (Vergl. die Untersuchungen von *Oehl* und *Balogh* in d. Bericht 1862 u. 1861.)

Guttmann bestätigte dasselbe für den Frosch. Nach Zerstörung des Ganglion Gasseri sah *G.* Verengerung der Pupille bis zu Stecknadelkopfgrösse, welche sofort nach der Zerstörung begann, aber erst in einigen Minuten ihre volle Grösse erreichte. Wurden die zum Ganglion Gasseri gehenden sympathischen Fäden durchschnitten, so trat geringere Verengerung der Pupille, mit ovaler Gestalt, ein. Die Durchschneidung des ersten Halsganglions, des zweiten Halsganglions und des Verbindungsastes zum Rückenmark bewirkte auch, aber noch geringere Verengerung der Pupille. Durchschneidung des Rückenmarks an der Abgangsstelle des letztgenannten Astes hatte geringe Verengerung beider Pupillen zur Folge. Da *Guttmann* auch die Beobachtung *Oehl*'s gegen *Balogh* bestätigt, dass der Trigeminus vor Bildung des Ganglion Gasseri noch keine Pupillenerweiternde Fasern führt, so verlegt auch *Guttmann* in Uebereinstimmung mit *Oehl* ein zweites Ursprungscentrum Pupillen erweiternder Fasern in das Ganglion Gasseri. (*G.* nennt das-

selbe wohl nicht passend Centrum cilio-cerebrale). Die von *Budge*'s Centrum cilio-spinale im Hals-Sympathicus verlaufenden Pupillen-erweiternden Fasern lässt *Guttmann* gleichfalls in Uebereinstimmung mit *Oehl* am Ganglion Gasseri vorbei zur Pupille verlaufen.

Landois fand nach subcutaner Durchschneidung des N. sympathicus bei Fröschen (über deren Ausführung das Original zu vergleichen ist) die im Bericht 1857. p. 553 notirten Angaben *Vulpian*'s zwar bestätigt, beobachtete aber, dass die der zuerst eintretenden Pupillenverengerung folgende Erweiterung nur eine vorübergehende ist, welcher abermals Verengerung folgt. Die vorübergehende Erweiterung sei als Folge einer Reizung des Sympathicus aufzufassen, vielleicht durch die Entzündung.

In Uebereinstimmung mit *v. Gräfe*'s Angaben (vorj. Bericht p. 412) sah *Vintschgau* bei Fröschen weder allgemeine Vergiftungserscheinungen, noch eine Wirkung auf die Pupille nach Application oder Darreichung des Extracts der Calabarbohne. Hühner wurden zwar vergiftet, zeigten aber auch keine Veränderung der Pupille. Gleiche Quantitäten des Extracts wirkten auf die Pupille verschiedener Säugethiere sehr ungleich stark, beim Kaninchen viel stärker, als bei der Katze. *V.* sah bei Application gleich grosser Stücken des mit Calabarbohne zubereiteten Papiers auf beide Augen die Wirkung auf der Seite etwas früher ihr Maximum erreichen, wo vorher der Sympathicus am Halse durchschnitten war. Bei Reizung des Sympathicus nach Application des Calabarbohnenextracts (vorj. Bericht p. 412) sah *Vintschgau* den Erfolg verschieden bei verschiedenen Individuen derselben Thierart (Kaninchen und Katzen); bei den einen völlige Unbeweglichkeit der verengten Pupille auch bei starker Reizung, bei anderen Erweiterung der gleichfalls stark verengten Pupille auf verhältnissmässig nicht starke Reizung.

Das Optometer von *Burow* ist darauf gegründet, dass zwischen der Sehweite des Auges n, der Brennweite einer Linse F, dem Abstande eines durch diese Linse deutlich gesehenen Objects von der Linse a und dem Abstande der Linse von dem optischen Mittelpunkte des Auges e die Beziehung stattfindet: $n = e + \frac{F a}{F - a}$. Für die Brennweite F' der Brille eines Kurzsichtigen, welche ihm den Fernpunkt auf ∞ verlegen soll, ergiebt sich: $F' = \frac{\alpha F}{\alpha - F}$, wenn F die Brennweite der Linse im Optometer ist, mit welchem bei gleichem

Abstande dieser Linse vom Auge, wie der der Brille, α als Abstand des Objects von der Optometerlinse für den Fernpunkt des Auges bestimmt wurde. Für die Brennweite der Brille des Weitsichtigen ergiebt sich $F' = \frac{\alpha c}{\alpha - c}$, worin α den Abstand des Objects von der Optometerlinse für den Nahepunkt des Auges bedeutet, $c = \frac{Fa}{F+a}$, und hierin a die mit der Brille beabsichtigte Sehweite (gewöhnlich also etwa 10″) ist.

Wenn, wie es *Donders* thut (vorj. Bericht p. 413), die Accommodationsbreite eines Auges ausgedrückt wird durch die Formel $\frac{1}{P} - \frac{1}{R} = \frac{1}{A}$, worin R den Abstand des Fernpunktes, P den Abstand des Nahpunktes bedeutet, so bedeutet A die Brennweite einer Linse, welche vor die Hornhaut tretend die von P ausgehenden Strahlen da (so auf der Netzhaut) zur Vereinigung kommen lässt, wo ohne diese Linse die von R ausgehenden Strahlen sich vereinigen. Der thatsächliche Accommodationsprocess im Auge ist nun von der Art, als ob bei Accommodation von R auf P eine Linse, ein Meniscus, vor die Vorderfläche der Krystalllinse träte: diese im Auge gewissermassen thatsächlich hinzutretende Linse wird aber nicht durch A ausgedrückt, weil jene gedachte Linse mit der Brennweite A in der Luft liegt. *Donders* untersuchte nun, in welchem Verhältniss die gedachte, in jener Formel für die Accommodationsbreite enthaltene Linse zu derjenigen steht, welche sich das Auge beim Accommodationsact für P wirklich hinzufügt. Es ergab sich zunächst, dass wenn mit n der Brechungscoefficient des Humor vitreus in Luft bezeichnet wird, die Brennweite einer für die Accommodation verlangten, im zweiten Knotenpunkt des Auges angenommenen unendlich dünnen Linse n Mal kleiner ist, als A. Die hier vorausgesetzte Veränderung im Auge entspricht aber auch nicht der thatsächlich stattfindenden, weil bei jener die Knotenpunkte ihre Lage nicht ändern, die Hauptpunkte bedeutend zurücktreten. *Donders* verglich deshalb theils die in *Helmholtz*'s schematischem Auge, theils die nach *Knapp*'s Messungen an vier emmetropischen Augen stattfindende Veränderung der Brennweite der Linse, aufgefasst als Brennweite Fo einer der Krystalllinse hinzugefügten Linse, mit A (welches natürlich einen verschiedenen Werth erhielt je nach dem Nahpunktsabstand, der in dem verglichenen Falle vorlag). Ein ganz constantes Verhältniss zwischen $^1/Fo$ und $^1/A$ trat nicht hervor, aber annähernd war

$^1/Fo : {^1/A} = 0,9$, so dass also die Krystalllinse bei der Accommodation einen Zuwachs erhält, dessen dioptrische Wirkung nahezu 0,9 von $^1/A$ beträgt.

Schelske stellte eingehende Untersuchungen über die Veränderung der Krümmungsradien der Hornhaut bei Steigerung des intraocularen Drucks an bei Kaninchen- und menschlichen Augen. Bei Steigerung des Druckes nahm zuerst, wie das erwartet werden musste, der Krümmungsradius zu, die Hornhaut wurde flacher; bei der Drucksteigerung aber über ein gewisses Maass trat an die Stelle der Abflachung eine Zunahme der Krümmung, Kleinerwerden des Radius, welche Veränderung dann schliesslich bei noch weiterer Druckzunahme wieder in Verflachung umschlug. Die Erklärung für diesen auffallenden Verlauf der die Veränderung der Hornhautkrümmung darstellenden Curve ergiebt sich, wie der Verf. ausführlich erörtert, daraus, dass die die Sklera zusammensetzenden Fasern an der Innenfläche derselben einen wellenförmigen Verlauf haben, an der äussern Fläche dagegen gestreckt verlaufen, so dass die ersteren auf den Gang der Hornhautkrümmung erst dann einen Einfluss gewinnen, wenn der Druck die Höhe erreicht hat, dass sich ihr welliger Verlauf in den gestreckten verwandelt; indem dies geschieht, werden die peripherischen Theile etwas zurück, nach Innen gezogen, indem die Basis, über welcher die Abflachung der Hornhaut bei der Druckzunahme stattfindet, etwas nach Innen sich zurückverlegt; über dieser neuen Basis nimmt dann die Abflachung bei weiterer Drucksteigerung wieder zu.

Dass die Asymmetrie der Hornhautkrümmung bei Zunahme des intraocularen Druckes abnimmt, wurde constatirt.

Donders erörtert die Schwierigkeiten bei der Bestimmung des Grades des Astigmatismus und verlangt besonders, dass dabei der Accommodationsapparat zunächst entspannt sei, weil unter Mitwirkung der Accommodation ein zusammengesetztes Resultat erhalten werde, der dem ruhenden Auge eigenthümliche Astigmatismus und die Veränderung, welche die Asymmetrie der Linse bei der Accommodation erleidet. Ganz besonders wichtig ist, zu beachten, dass der Accommodationszustand bei den Prüfungen verschiedener Meridiane der gleiche sei. *Knapp* (Bericht 1862. p. 509) habe, bemerkt *Donders*, wegen Nichtberücksichtigung dieses Moments so hohe Grade von Astigmatismus gefunden und zu hohe Grade als normale betrachtet.

Für die Messung der Krümmungsradien verschiedener Hornhautmeridiane mittelst des Ophthalmometers empfiehlt *Donders*

eine Vorrichtung, bei welcher der Beobachtete den Kopf nicht zu drehen braucht, was namentlich wegen der dabei stattfindenden Drehungen des Auges von Wichtigkeit ist.

Unter 15 Augen mit vollkommener Sehschärfe war bei 13 der Krümmungsradius im verticalen Meridian kleiner, als im horizontalen, was bei 2 einer Person angehörigen Augen zweifelhaft blieb. Die Richtung des Krümmungsmaximum der Hornhaut nähert sich stets mehr der verticalen als der horizontalen; ein Mal hielt dieselbe der Schätzung nach auch die Mitte zwischen beiden Richtungen. Obwohl die Richtung des Astigmatismus für das Gesammtauge in den meisten Fällen auch näher der verticalen als der horizontalen sich fand, so gingen die Richtungen des Astigmatismus der Hornhaut und des Gesammtauges doch immer ansehnlich auseinander, woraus hervorgeht, dass die Linse einen wesentlichen Antheil am Astigmatismus des Gesammtauges hat.

Bei der Erörterung des Astigmatismus einer Anzahl Augen mit unvollkommener Sehschärfe giebt *Donders* nach *Hoek* und *Buys Ballot* die (weitläufige) Berechnung des Astigmatismus der Linse aus denen des Gesammtauges und der Hornhaut. Nach den untersuchten 15 Augen (mit unvollkommener Sehschärfe und wahrscheinlich auch mit Inbegriff jener normalen Augen) liegt das Krümmungsmaximum der Linse noch constanter in der Nähe der Horizontalen, als das der Hornhaut in der Nähe der Verticalen, womit es zusammenhängt, dass beinahe immer der Astigmatismus der Hornhaut grösser ist, als der des Gesammtauges. In der Regel ist die Asymmetrie der Hornhaut die grössere, so dass die des Gesammtauges in der Richtung der der Hornhaut folgt.

Dousmani theilte Beobachtungen über monoculare Diplopie resp. Polyopie mit, sowie Versuche, in denen er auf der Retina von Thieraugen mehrfache Bilder eines Objects entstehen sah. An diesen Augen war die Cornea und die Iris abgetragen und ein Fenster in die Sklera und Choroidea geschnitten worden, durch welches der Gang des Lichtes im Auge beobachtet werden konnte. In allen auf diese Weise hergerichteten Augen kamen mehrfache Bilder zu Stande, wenn die Entfernung des Objects dem Brechzustande des Auges nicht entsprach, und sobald die Iris durch Vorhalten eines durchlöcherten Schirms ersetzt wurde, erschien nur ein, und zwar schärferes Bild. Auch erzeugte sich der Verf. Polyopie durch starke Pupillenerweiterung, die sofort schwand, wenn ein enges Diaphragma vor das Auge gehalten wurde. Dem Verf. ist die Ursache der monocularen Polyopie nicht ganz klar geworden:

was er berichtet, beweist, dass in den Randpartien der Linse häufig bedeutendere Abweichungen von der homogenen Beschaffenheit und Gleichmässigkeit der Brechkraft vorkommen, so dass bei Freilegung des Linsen- randes die Discontinuitäten der Zerstreuungskreise zu Stande kommen.

Mit dem Ausdruck „Adaptation der Netzhaut“ oder „Adaptation“ schlechtweg will *Aubert*, im Gegensatz zu Accommodation, die Einrichtung, wie er es nennt, für verschiedene Lichtintensitäten bezeichnet wissen. Im absolut finstern Raum, über dessen Herstellung p. 26 d. O. zu vergleichen ist, findet solche Adaptation für sehr geringe Helligkeitsgrade statt, d. h. die Empfindlichkeit für Licht nimmt zu. *Aubert* stellte hierüber Versuche an, in denen ein durch einen constanten galvanischen Strom glühend gemachter Platindraht als Lichtquelle diente; die die Intensität des Glühens bestimmende Länge des Drahts konnte im Finstern verändert und gemessen werden, und von der Ebenmerklichkeit beim Eintritt in's Finstere ausgehend, wurde unter Hülfe eines Assistenten die Zeit gemessen, in welcher Adaptation bis zur Ebenmerklichkeit an geringere Helligkeitsgrade stattfand. Die Beziehung der Länge des Platindrahts zur Helligkeit bestimmte *Aubert* dahin (p. 32), dass die Helligkeit des Leuchtens bei einer Verlängerung des Drahts um 1 Mm. ungefähr um das 8,5fache abnahm. Während eines etwa zweistündigen Aufenthalts im Finstern nahm die Empfindlichkeit so zu, dass ein um das 35fache schwächerer Lichtreiz dieselbe Empfindung hervorbrachte, die Empfindlichkeit stieg also auf das 35fache. Der Gang der Adaptation machte es unwahrscheinlich, dass eine wesentliche Steigerung in längerer Zeit noch erfolgt sein würde. In den ersten zwei Minuten war die Geschwindigkeit der Adaptation sehr gross, die Empfindlichkeit stieg auf das 15—20fache; allmählich wurde die Zunahme immer langsamer.

Die Temperatur des Platindrahts bei dem schwächsten noch wahrgenommenen Leuchten bestimmte *A.* (p. 41) zu nicht niederer, als 300°. Es wird dann eine Vergleichung der Helligkeit des leuchtenden Platindrahts mit Beleuchtungen durch Tageslicht versucht, wobei sich herausstellt, dass auch für minimale Helligkeiten durch grösseren Sehwinkel eine geringere Helligkeit ersetzt werden kann.

Als kleinste eben noch merkliche Erhellung des (ganzen) dunklen Gesichtsfeldes bestimmte *A.* die Beleuchtung einer weissen Fläche durch ein der Venus bei grösstem Glanze gleiches Licht oder durch ein quadratisches Stück weissen Himmels von 41 Sec. Seite, meint aber, dass durch verlänger-

ten Aufenthalt im Finstern eine noch grössere Empfindlichkeit erworben werden kann.

Was die Empfindlichkeit für Helligkeitsunterschiede betrifft, so untersuchte *Aubert* zunächst die wichtige und oft erörterte Frage nach dem Einfluss der absoluten Helligkeit auf die Wahrnehmbarkeit von Helligkeitsunterschieden. *Fechner* hatte nach den darüber vorliegenden Beobachtungen, so wie besonders nach eigenen und nach Beobachtungen von *Volkmann* angenommen, dass die Empfindlichkeit für Lichtunterschiede innerhalb sehr weiter Grenzen sich gleich bleibt, wenn nur das Verhältniss der Lichtintensitäten sich nicht ändert (vergl. d. Ber. 1860. p. 595). *Aubert's* Versuche ergaben abweichende Resultate. Derselbe bediente sich zunächst ebenfalls der hier häufig angewendeten Methode der verschwindenden Schatten (p. 53 d. O.), jedoch unter Beobachtung einiger von *Volkmann*, wie *A.* erörtert, nicht berücksichtigter Cautelen, und fand, dass mit der Abnahme der absoluten Helligkeit (abwärts von derjenigen eines von einer Stearinkerze möglichst stark beleuchteten weissen Papiers) die Empfindlichkeit für Helligkeitsunterschiede gleichfalls abnimmt. Es erklärt sich hieraus, wie *A.* bemerkt, dass die verschiedenen Beobachter sehr abweichende Werthe der vermeintlichen Unterschiedsconstante angaben, indem wahrscheinlich bei verschiedenen Helligkeiten die Beobachtungen gemacht wurden.

A. stellte auch Versuche mit der *Masson*'schen Scheibe an, bei denen auch *Helmholtz* die Unterschiedsempfindlichkeit bei verschiedenen Beleuchtungsgraden nicht constant gefunden hatte. Diese Versuche führten unter Anderm auch zu dem Ergebniss, dass, wie es für sehr bedeutende Helligkeitsgrade allgemein bekannt ist, von einer gewissen Grenze an bei Zunahme der Helligkeit die Unterschiedsempfindlichkeit nicht zu-, sondern abnimmt, so dass es einen mittlern Helligkeitsgrad geben muss, bei welchem die Unterschiedsempfindlichkeit ein Maximum ist, von welchem sie nach beiden Seiten hin abnimmt. Das Maximum der Unterschiedsempfindlichkeit fand *Aubert* für seine Augen zu $^1/_{186}$ und zwar bei einiger Abschwächung des hellsten diffusen Tageslichts oder bei der Beleuchtung einer grauen Scheibe durch helles diffuses Tageslicht. Auch die Unterschiedsempfindlichkeit steigert sich bedeutend durch Adaptation im Finstern (p. 67).

Bei Verkleinerung des Sehwinkels nahm die Unterschiedsempfindlichkeit (Unterschiedsempfindung) sehr schnell ab.

Bei den Versuchen mit dem im Finstern leuchtenden Platindraht, so wie auch bei anderen Versuchen hat *Aubert* niemals

einen Unterschied in der Helligkeit bemerkt, wenn der Eindruck auf das Centrum der Netzhaut oder auf peripherische Theile fiel. Gegen frühere bezügliche Versuche (Bericht 1860. p. 568), welche ihm ein anderes Resultat ergaben, macht der Verf. selbst Bedenken geltend und hält, indem er die bei astronomischen Beobachtungen sich zeigende grössere Empfindlichkeit der Netzhautperipherie von den verschiedenen Adaptationszuständen des Centrums und der Peripherie herleitet, die Annahme für gerechtfertigt, dass der „Lichtsinn“ (Fähigkeit, Intensitäten des Lichtes zu empfinden, p. 23) in der ganzen Ausbreitung der Netzhaut keine irgend erheblichen Verschiedenheiten darbietet.

Ueber das durch Ermüden der Netzhaut bedingte Verschwinden von Lichteindrücken ermittelte *Aubert* (p. 98), dass im stark verdunkelten Zimmer die Lichtempfindung im Centrum nicht verschwindet, wenn der helle Punkt stark gegen seine Umgebung contrastirt; je weniger er gegen die Umgebung contrastirt, je lichtschwächer er ist, um so früher hört er auf, eine Empfindung hervorzubringen. Bei nicht adaptirter Netzhaut verschwanden gleich lichtschwache Objecte früher, wenn sie direct, als wenn sie indirect gesehen wurden, dagegen bei adaptirter Netzhaut in beiden Fällen gleichzeitig. Da die Empfindung der nicht adaptirten Netzhaut im Centrum früher erlosch, als auf der Peripherie, so schliesst *A.*, dass die Netzhaut im Centrum früher ermüdet, als auf der Peripherie. Eine starke Lichtempfindung hörte bei adaptirter und nicht adaptirter Netzhaut nur auf der Peripherie, aber nicht im Centrum auf; im diffusen Tageslichte hörte ebenfalls die Empfindung bei gleichmässig fortwirkendem Reize nur in der Peripherie, nicht im Centrum auf, wurde aber während des Fixirens doch allmählich dunkler.

Bei Versuchen (p. 104), in denen die Helligkeiten von Lichteindrücken verglichen wurden, denen durch Drehen einer Scheibe mit Ausschnitt verschiedene Zeit zum Wirken gestattet wurde, ergab sich, dass nur im ersten Moment der Lichtreiz das Maximum der Empfindung hervorruft (vergl. unten); während der Dauer des Reizes nimmt die Intensität der Empfindung ab, so dass sie bei schwachem Reiz während der Dauer seiner Einwirkung zur Unmerklichkeit herabsinkt.

Die Versuche *Fick's*, von denen im vorj. Bericht p. 421 u. 422 referirt wurde, erörtert *Aubert* p. 351, und kann die Differenzen zwischen den Versuchsresultaten und den Forderungen des *Plateau*'schen Satzes über die scheinbare Helligkeit intermittirender Lichteindrücke nicht so hoch anschlagen, um

nicht in *Fick*'s Ergebnissen nur eine Bestätigung jenes Satzes zu erkennen.

Beim Drehen von Scheiben mit abwechselnd weissen und schwarzen Sectoren sah *Brücke* das Maximum der Lichtempfindung oder subjectiver Helligkeit nicht dann, wenn die Umdrehungen so schnell erfolgten, dass gleichmässiges Grau erschien, sondern bei einer geringern Umdrehungsgeschwindigkeit, bei welcher weder die einzelnen Sectoren schwarz und weiss, noch grau gesehen wurden, sondern das von *Fechner* zuerst beobachtete mehr oder weniger farbige Flimmern. Beim Beginn dieses Flimmerns erschien Violet und Gelb, bei rascherem Drehen wurde das Violet heller, ging dann in Himmelblau über, das Gelb in Orange. Die Helligkeit hatte ihr Maximum, wenn das Violet eben in Blau überging: dabei betrug die Anzahl der Lichteindrücke in der Secunde 17,6, etwas mehr, als die Hälfte der Anzahl, bei welcher ein ganz gleichmässiger continuirlicher Eindruck stattfand.

Die Untersuchung der Erscheinung führt den Verf. zu dem Schluss, dass die von *Brücke* sogenannten positiven complementärgefärbten Nachbilder, welche sogleich nach der primären Wirkung des Lichteindrucks auftreten, es seien, welche wenigstens zum Theil bei den mit gewisser Geschwindigkeit erfolgenden Intermissionen des Reizes den Zuwachs für die subjective Lichtstärke bedingen. In besonderen Versuchen überzeugte sich *B.*, dass dieses Nachbild für die Empfindung der Helligkeit im Allgemeinen in der That als positive Grösse in Betracht kommt. Da nun die verschiedenen Componenten des Weiss sich nicht gleich verhielten in Bezug auf die Intensität und relative Färbung jenes Nachbildes, indem diese secundäre Erregung nicht bei allen Farben complementär zur primären Erregung war, so kann oder muss die Summe der auf die primäre Erregung Weiss folgenden secundären Erregungen nicht auch Weiss sein. Dieses Moment führt *Brücke* zur Erklärung des farbigen Flimmerns ein, welches sich combinire mit dem (von *Fechner* angeführten) zeitlichen Auseinanderfallen der Farbenempfindungen in der primären Erregung. Dass bei 17—18 Reizungen in der Secunde die Helligkeit als Maximum empfunden wird, findet *Brücke* darin begründet, dass bei einer geringern Zahl die Netzhautelemente durch die primäre Wirkung noch nicht gleichmässig genug in Anspruch genommen, die Unterschiede von Hell und Dunkel noch zu gross seien, während bei einer grössern Zahl die Reizungen so rasch aufeinander folgen, dass dadurch die wirksame Entwicklung des Nachbildes schon genügend behindert werde, um von hier an

wieder eine Abnahme der Helligkeit eintreten zu lassen. *Aubert* stimmte der Erklärung *Brücke*'s bei (p. 356).

Im Anschluss an diese Untersuchungen prüfte *Brücke*, wie lange ein mittlerer oder schwacher Lichtreiz einwirken muss, um diejenige subjective Helligkeit hervorzubringen, welche er überhaupt hervorzubringen vermag. Das Versuchsverfahren muss im Original nachgesehen werden. Es ergab sich die gesuchte Zeitdauer = 0,186 Sec. „Ein Lichtsignal also, welches 0,186 Sec. dauert, wird noch eben so weit hin wahrnehmbar sein, wie wenn es mit derselben Lichtstärke beliebig längere Zeit geleuchtet hätte; geht man aber unter diesen Zeitwerth, so kann dies voraussichtlich nur auf Kosten der Reichweite des Signals geschehen, wenn man es nicht in der Hand hat, die Lichtstärke entsprechend zu steigern." Dieselbe Frage erörterte auch *Aubert* p. 353 und derselbe fand bei der Wiederholung von *Brücke*'s Versuchen (p. 356) dessen Angaben sehr genau bestätigt.

Die im Bericht 1860. p. 569 notirten Versuche über die Reihenfolge der Erkennbarkeit der Farben bei allmählicher Vergrösserung des Sehwinkels wiederholte *Aubert* mit einigen Verbesserungen der Methode und erkannte die Farben unter noch kleineren Sehwinkeln, als früher, doch blieb die Reihenfolge der Erkennbarkeit die gleiche; Orange und Gelb wurden mit 35", Blau mit 2'7" erkannt.

von Wittich bemerkte bei Versuchen über die Erkennbarkeit der Farben bei möglichst kleinem Gesichtswinkel bedeutende Differenzen je nachdem das Object nur einmal angeblickt oder dauernd betrachtet wurde; im letztern Falle wurde die Farbe bei ansehnlich kleinerem Gesichtswinkel erkannt. Da, wie der Verf. nachweist, die Accommodation bei diesen Unterschieden keine wesentliche Rolle spielte, so schien es sich bei dem längern Hinsehen um sehr kleine, unmerkliche Bewegungen des Auges zu handeln, und dadurch bedingte Erregung einer grössern Anzahl von Netzhautelementen. Um solche Bewegungen auszuschliessen, stellte *v. Wittich* Versuche mittelst eines Tachistoskops an (p. 29). Sowohl das Sichtbarwerden des Objects, welches der Farbenerkennung, mit Ausnahme des Gelbs, vorausgeht, als das Erkennen der Farbe, fand bei diesen Versuchen erst in geringerm Abstande, also bei grösserm Gesichtswinkel statt, als bei dauernder Betrachtung, und der Unterschied verschwand nicht, wenn zum Ausschluss der Accommodation die Pupille mit Atropin erweitert war.

Die Reihenfolge, in welcher die Farben wahrnehmbar wurden, stimmte ziemlich mit der von *Aubert* angegebenen überein.

Orange erforperte den kleinsten, Dunkelblau und Dunkelgrün den grössten Gesichtswinkel. (*Aubert* hat auf p. 369 seines Buches *von Wittich*'s Angaben auf Gesichtswinkel reducirt zusammengestellt, um dieselben mit seinen Angaben vergleichbar zu machen.)

Sowohl bei dauernder, wie bei momentaner Betrachtung war die Beschaffenheit des die Farbe tragenden Grundes, ob weiss oder schwarz, von grossem Einfluss; die meisten Farben erkannte *v. Wittich* auf schwarzem Grunde bei kleinerm Gesichtswinkel, als auf weissem Grunde, besonders Gelb, Orange; Hellgrün und Dunkelblau werden als eher erkennbar auf weissem Grunde bezeichnet.

Als Probe für die Richtigkeit der obigen Deutung, dass nämlich bei längerm Anblicken durch kleine rasche Bewegungen des Auges das ersetzt werde, was an Zahl der gleichzeitig erregten Netzhautelemente fehlt, verglich *v. Wittich* die Erkennbarkeit gefärbter Fäden, wenn sie ruhend oder durch ein Pendel bewegt waren: die Farbenempfindung wurde stets viel lebhafter, wenn der Faden in Schwingung versetzt war, und oftmals ermöglichte diese Bewegung die Farbenerkennung aus grösserer Entfernung.

Unter der Voraussetzung, dass die Zapfen des Netzhautcentrums die sensiblen Elemente sind und unter Annahme der *Young-Helmholtz*'schen Hypothese von dreierlei durch die einzelnen Farben verschieden stark erregbaren Elementen würden, bemerkt *v. Wittich*, jene kleinen Bewegungen der Netzhaut um so nothwendiger zur Erkennung einer Farbe angesehen werden müssen, je kleiner das Netzhautbild ist, um nämlich auszuprobiren, welches der dreierlei Elemente am stärksten erregt wird. Ist die Bewegung unmöglich gemacht, so sei das Zustandekommen der Farbenempfindung nur unter der Bedingung denkbar, dass eine gewisse Zahl von Empfindungskreisen gleichzeitig erregt werde, wenigstens nämlich drei. Die kleinsten Grössen der Netzhautbildchen der farbigen Quadrate bei momentaner Anschauung berechnet *v. Wittich* nach einer seiner Versuchsreihen zu 0,0054 Mm. für Orange bis 0,02 für Dunkelblau; jenes erste kleinste würde noch hinreichen, um drei Zapfen von 0,0022—0,0027 Mm. nach *Schultze* zu bedecken. Die entsprechenden Werthe für dauernde Betrachtung, aber Berücksichtigung nur der gleichzeitigen Erregung liegen zwischen 0,0046 (Gelb) und 0,015. Da übrigens die einzelnen Farben sehr verschieden grosse Gesichtswinkel beanspruchen, so dürfen, erinnert *v. W.*, die gleich grossen Objecte nicht als gleichwerthige Reize angesehen werden: es handle sich auch

bei der Farbenwahrnehmung um ein Schätzen des Unterschiedes der Empfindungen gleichzeitig erregter Retinatheile.

Ausführlich erörtert *Aubert* seine schon aus früherer Mittheilung (Bericht 1857. p. 564) bekannten Versuche über die Abnahme der Farbenempfindlichkeit auf der Peripherie der Netzhaut.

Bei sehr verminderter Intensität der Beleuchtung erschienen Pigmente farblos, unterschieden sich aber noch durch grössere oder geringere Helligkeit von ihrer Umgebung; nach dem Helligkeitsgrade konnten dann die verschiedenen Pigmente noch geordnet werden (p. 127). Die Farben der untern Seite des Spectrum (Orange, Roth, Gelb, Rosa) wurden bei geringerer Beleuchtungsintensität erkannt, als die der obern Seite. Während Blau offenbar eine grössere Dunkelheit hat, als Roth, erschien bei beschränktem Lichtzutritt Blau auf Schwarz heller, als Roth und Orange. Die weniger brechbaren Strahlen scheinen bei geringerer Lichtintensität empfunden zu werden, als die stärker brechbaren. Bei abnehmender Beleuchtungsintensität verändern die Pigmente ihren Farbenton. Die Umgebung des Pigmentes ist von Einfluss auf die Wahrnehmbarkeit der Farbe; im Allgemeinen werden helle Pigmente auf weissem Grunde bei geringerer Lichtmenge erkannt, als auf schwarzem, dunkle Pigmente dagegen leichter auf schwarzem Grunde. Bei schwächster Beleuchtung tritt die Farbenempfindung auch nur im ersten Momente der Einwirkung des Reizes auf. Die im Bericht 1860. p. 570 notirte Vermuthung über ein einfaches Verhältniss zwischen Gesichtswinkel und Beleuchtungsintensität einer Farbe erkannte *Aubert* später als unrichtig. Zwar muss zur Auslösung einer Farbenempfindung bei Abnahme des Gesichtswinkels die Intensität der Beleuchtung zunehmen, aber die Relation ist verwickelt, und ungleich für verschiedene Farben. So war die Wahrnehmbarkeit des Blau im Vergleich zu der des Roth in höherm Grade von der Helligkeit abhängig, als von dem Gesichtswinkel.

Die bereits bekannten (Ber. 1860. p. 570) Versuche über die Erkennbarkeit der Farben bei Zumischung von Weiss lassen in Uebereinstimmung mit den oben erwähnten über die Erkennbarkeit bei verschiedener Beleuchtungsintensität den Schluss zu, dass die Farben mit verschiedener Intensität die Netzhaut erregen, Gelb und Orange am stärksten, dann Grün, dann Roth und zuletzt Blau. Die Grenze der Empfindlichkeit für eine Farbe wurde erreicht, wenn dieselbe mit 120 bis 180 Theilen Weiss gemischt wurde. Um einen sehr deutlichen Unterschied der Farbennüance hervorzubringen, genügte bei

einem intensiv gefärbten Pigmente der Zusatz von $^1/_{360}$ Weiss, und noch weniger, um einen eben merklichen Unterschied hervorzubringen. Die verschiedenen Pigmente verhielten sich dabei verschieden, in sofern als die an sich dunklere Farbe durch den gleichen Zusatz von Weiss stärker verändert wurde, als die hellere.

Zu Versuchen über Mischung von Farbeneindrücken zu Weiss bediente sich *Aubert Maxwell*'s Farbenkreisel in solcher Modification, dass die Drehung in verticaler Ebene und mit grösserer Geschwindigkeit stattfand. Ueber die angewendeten Pigmente und ihr Verhältniss zu den homogenen Farben ist das Original p. 162 zu vergleichen. Im Ganzen stimmten die mit dem Farbenkreisel erhaltenen Farbengleichungen gut überein mit den Resultaten, die *Helmholtz* mit Spectralfarben erhielt.

Hinsichtlich der weitern Discussion der Farbengleichungen, der Construction der Farbentafel nach *Maxwell* und ihrer Beurtheilung muss auf das Original verwiesen werden, wie auch bezüglich einer Abwägung der Gründe für und wider *Young*'s Theorie der Farbenempfindung.

Nach *Rose*'s Untersuchungen über Farbentäuschungen bei Icterus sind dieselben ganz analog den künstlichen im Santonrausch und den angeborenen im Daltonismus; die Affection ist mit Verkürzung des Spectrums verbunden und lässt sich nicht durch Einschalten der gelbsüchtig gefärbten Augenmedien nachahmen, ist somit gleichfalls nervösen Ursprungs.

Eine annähernde Bestimmung des kleinsten wahrnehmbaren Netzhautbildes versucht *Aubert* in der Weise, dass er für die Wahrnehmbarkeit der Zerstreuungskreise möglichst ungünstige Bedingungen herstellte, und zwar durch Abschwächung des Contrastes zwischen Object und Umgebung bis zu einem gewissen Grade, nämlich bis zu möglichst geringer Beschränkung der Wahrnehmbarkeit des Objects. Ein kleines weisses oder schwarzes Quadrat wurde mit Hülfe von *Volkmann*'s Makroskop statt auf schwarzem oder weissem Grunde auf grauem Grunde zum Versuch benutzt; der graue Grund wurde durch eine hinter dem Object rotirende Scheibe, die aus einem schwarzen und weissen Sector von veränderlicher Grösse bestand, hergestellt. Wurde zunächst das weisse Object auf schwarzem Grunde beobachtet, wobei der Grund 57 Mal dunkler, als das Object war, so ergab sich für diesen Fall der bei weitem kleinste Gesichtswinkel für das eben wahrnehmbare weisse Object; ebenso der kleinste für das eben wahrnehmbare schwarze Object auf dem 57 Mal hellern Grunde: hier aber schliesst *Aubert*, dass wesentlich nur die Zerstreuungkreise die Wahr-

nehmbarkeit bedingt haben. Bei geringerer Helligkeitsdifferenz, also grauem Grunde, war der nothwendige Gesichtswinkel bedeutend grösser, blieb aber innerhalb bedeutenderer Veränderungen der Helligkeitsdifferenz, d. h. des Grau des Grundes, wesentlich constant, um erst bei sehr geringer Helligkeitsdifferenz wieder merklich zuzunehmen.

Für jene Fälle, wo bei verschiedener Helligkeitsdifferenz die Constanz des nothwendigen Gesichtswinkels stattfand, nimmt *Aubert* an, dass die Wahrnehmbarkeit der Zerstreuungskreise wegfiel, und nun der Gesichtswinkel des Objects auch wirklich der Grösse des Netzhautbildes entsprach. Mit dieser Auffassung stimmte das Verhalten des Eindrucks in den beiderlei Fällen überein, und es wird dafür noch Folgendes geltend gemacht. Ein weisser Punkt auf schwarzem Grunde erzeugt, wie der Verf. p. 195 erörtert, im weitern Umkreis wahrnehmbare Zerstreuungskreise, als ein schwarzer Punkt auf weissem Grunde; es war nun in der That in obigen Versuchen dann, wenn die Helligkeitsdifferenz das Maximum war (und die Wahrnehmbarkeit lediglich auf Rechnung der Zerstreuungskreise gesetzt wurde), eine bedeutende Differenz zwischen den beiden minimalen Gesichtswinkeln, bei weissem Object auf schwarzem Grunde nämlich das Minimum viel kleiner, als bei schwarzem Object auf weissem Grunde: dagegen verschwand diese Differenz, sobald die Helligkeitsdifferenz von Object und Umgebung geringer war, und jene Constanz des nothwendigen Gesichtswinkels bei verschiedenen Helligkeitsdifferenzen eintrat, wie es zu postuliren ist, wenn unter diesen Umständen die Zerstreuungskreise zur Wahrnehmbarkeit nichts mehr beitragen. Die Grösse dieses Gesichtswinkels betrug circa 35″, und diesem würde somit nach *Aubert* (und zwar für dessen eines Auge) die kleinste Grösse des Netzhautbildes entsprechen, welches eben noch wahrgenommen werden kann. Unter Annahme des hintern Knotenpunktes 15 Mm. vor der Netzhaut berechnet sich der Durchmesser dieses kleinsten Netzhautbildes zu 0,0025 Mm., eine Grösse, welche in der That auffallend mit den von *Müller* und *Schultze* angegebenen Grössen für die Durchmesser der Zapfen im Netzhautcentrum, 0,0022—0,0027 Mm., übereinstimmt.

Es ist übrigens dazu zu bemerken, dass die erörterten Versuche bei diffusem Tageslichte im Zimmer, bei relativ geringer absoluter Helligkeit angestellt wurden, und dass bei weiterer Abnahme der absoluten Helligkeit die nothwendigen Gesichtswinkel bedeutend grösser wurden, jedoch in viel langsamerem Verhältniss, als die Helligkeit abnahm. (Dabei ver-

hielten sich weisses Object auf schwarzem Grunde und schwarzes Object auf weissem Grunde verschieden [p. 205]). Da nach früheren Versuchen des Verf. die Unterschiedsempfindlichkeit ein Maximum ist etwa bei der absoluten Helligkeit des diffusen Tageslichts, so hält es derselbe für unwahrscheinlich, dass sich bei Steigerung der absoluten Helligkeit in diesen Versuchen etwa ein kleinerer Gesichtswinkel, denn 35″, als zur Wahrnehmbarkeit nothwendig herausgestellt haben würde, was aber doch wohl gerade hier, gegenüber jener auffallenden Uebereinstimmung der genannten Zahlen, experimentell hätte geprüft werden sollen, bevor zur Erörterung von Beziehungen zwischen dem gefundenen kleinsten Gesichtswinkel und den Netzhautelementen geschritten wurde.

Werden die Zapfen je als physiologische Elemente, Empfindungselemente angesehen, so erwachsen angesichts der Schlüsse, die *A.* aus obigen Versuchen zieht, Schwierigkeiten, die derselbe zum Theil erörtert (p. 208), als welche aber auch der Umstand mit seinen Consequenzen besonders hervorzuheben wäre, dass, wenn das absolut kleinste wahrnehmbare Netzhautbild nicht kleiner als der Durchmesser eines Zapfens sein soll, wenn jene auffallende Uebereinstimmung der Zahlen bedeutungsvoll sein soll, dann kaum ein anderer Sinn damit zu verbinden sein würde, als dass allemal wenigstens ein Zapfen in ganzer Ausdehnung von dem Netzhautbilde gedeckt sein müsste, was wiederum einerseits schwer verständlich sein, anderseits neue Schwierigkeiten nach sich ziehen würde. *Aubert* neigt sich an dieser Stelle (p. 209) wegen ähnlicher Schwierigkeiten (geringe Grösse der Zuwüchse der Gesichtswinkel bei abnehmender Helligkeit) der kürzlich von *Volkmann* (Ber. 1863 p. 426) ausgesprochenen Annahme zu, dass die sensiblen Elementartheile, die physiologischen Elemente der Netzhaut viel kleiner seien, als die im Netzhautcentrum nachgewiesenen anatomischen Elemente, die Zapfen, versucht indessen eine andere Erklärung der Schwierigkeiten, welche zeigen soll, dass *Volkmann*'s Annahme nicht mit Nothwendigkeit gemacht zu werden brauche, und scheint an einer spätern Stelle diese Nothwendigkeit noch entschiedener vermeiden zu wollen (p. 227. 228).

Volkmann's Versuche über die Unterscheidung getrennter Eindrücke (vorj. Ber.) wiederholte *Aubert* in wesentlich gleicher Weise. Er fand dabei die Thatsache der Irradiation des Schwarzen bestätigt. Dass schwarze Objecte weniger irradiiren als weisse, wurde schon notirt; aus den Helligkeitsdifferenzen, wie sie dabei in Betracht kommen, erklärt *Aubert* auch eine

Anzahl anderer Unterschiede, welche schwarze und weisse Objecte hinsichtlich der Irradiationserscheinungen zeigen, und setzt eine andere Erklärung an die Stelle der Annahme *Volkmann*'s über das Wirksame des Objects als solchen gegenüber seiner indifferenten Umgebung (vorj. Bericht. p. 420): hierauf kann nicht näher eingegangen werden. Dass die nach *Volkmann*'s Methode ermittelten kleinsten wahrnehmbaren Distanzen der Netzhautbilder (bei Berücksichtigung der Irradiation) beträchtlich kleiner ausfallen, als die Durchmesser der Netzhautzapfen, jedoch bedeutende Schwankungen der beobachteten resp. berechneten Werthe vorkommen, fand *A.* bestätigt, aber er zeigt, dass es in *Volkmann*'s Methode der Beobachtung und Berechnung begründet ist, dass wahrscheinlich die nach derselben als kleinste wahrnehmbare Distanzen gewonnenen Werthe im Allgemeinen zu klein sind (p. 224).

Nach *Aubert* ist die Irradiation allein nicht massgebend bei der Auswerthung der kleinsten wahrnehmbaren Distanzen, sondern es ist auch die Stärke des Contrastes bestimmend für die kleinste Distanz, und *A.* will die Beobachtungen in anderer Weise benutzen. Es handelt sich nämlich um die distincte Wahrnehmung dreier Eindrücke, zweier Linien und eines Zwischenraums; *A.* berechnete nun die geringste Grösse des Netzhautbildes dieses Totaleindruckes und setzt den dritten Theil gleich der Grösse für eine distincte Empfindung. Das Gesammtnetzhautbild besteht 1) aus der kleinsten wahrnehmbaren Distanz d', 2) aus den Breiten der beiden Linien 2b und 3) aus der Verbreiterung der beiden Linien nach Aussen durch Irradiation $=$ z; die Irradiation einer Linie ist nach *Volkmann* $\frac{d - b}{2} = z$, wenn d diejenige Distanz der beiden Linien bedeutet, die ebenso gross erscheint, wie die Breite der Linien. Während nun *Volkmann* die wirklich wahrgenommene kleinste Distanz der Linien $= d' - z$ setzte, wobei nach *Aubert*'s Auseinandersetzungen d' um einen zu grossen Werth vermindert wird, will *Aubert* die Grösse jenes aus den genannten Theilen bestehenden Totaleindrucks, also $d' + 2b + z$ mit 3 dividiren und den dritten Theil e gleich der Grösse einer distincten Empfindung setzen. Dem Ref. ist die Berechtigung zu dieser Berechnung nicht einleuchtend; der Verf. hat zur Begründung nichts weiter beigebracht. Nach seinen Beobachtungen berechnet er für schwarze Linien auf weissem Grunde e zu 52 — 59'', für weisse Linien auf schwarzem Grunde e $=$ 59 — 68'' und für graue Linien auf schwarzem Grunde e $=$ 64 — 68''. Bei Reduction auf Netzhautbildchen

ergiebt sich die kleinste Grösse zu 0,0038 Mm. *Aubert* rechnet nach seiner Art auch einen Theil von *Volkmann*'s Beobachtungen um und findet so gleichfalls Werthe, die viel bedeutender, als die von *Volkmann* berechneten, nicht kleiner, sondern grösser sind, als die Durchmesser der Zapfen der Netzhautmitte nach *Schultze* und *Müller*. Indem *Aubert* jenen Werth 0,0038 Mm. als geringste Grösse eines Empfindungskreises auf der Netzhautmitte bezeichnet, d. h. als den Raum, der als Minimum zwischen zwei Eindrücken liegen muss, die gesondert wahrgenommen werden sollen, findet er diesen Durchmesser des kleinsten Empfindungskreises nahezu gleich der geringsten Grösse eines sog. physiologischen Punktes im Netzhautcentrum, welche er, wie oben notirt, zu 0,0025 Mm. berechnete, ein Verhältniss, welches das günstigste, für die feinste Unterscheidung von Punkten denkbar ist. Der Verf. glaubt „schliessen zu müssen, dass die Zapfen der Netzhaut eine Grösse haben, welche etwas kleiner ist, als die Grösse eines physiologischen Punktes und eines Empfindungskreises, und dass aus *Volkmann*'s Untersuchungen (soweit bisher in Betracht gezogen), so wie aus den eigenen Beobachtungen nicht mit Nothwendigkeit zu schliessen sei, dass die empfindenden Elemente der Netzhaut beträchtlich kleiner sein müssten, als die Zapfen der Fovea centralis, dass also die Zapfen als die sensiblen Elemente der Netzhaut angesehen werden können".

Auch *Funke* und *Bergmann* sind mit *Volkmann*'s Betrachtungsweise und Schlussfolgerungen nicht einverstanden. *Funke* ist zu der Ueberzeugung gelangt, dass kein einziger der von *Volkmann* beigebrachten Beweise wirklich stichhaltig sei. Derselbe hält die von *Volkmann* bei der Berechnung der Grösse des kleinsten wahrnehmbaren Zwischenraums angebrachte Correctur wegen der Irradiation nicht nur für ganz unstatthaft, sondern meint, dass, wenn die Irradiation berücksichtigt werden solle, so müsse die Correctur eher im entgegengesetzten Sinne angewendet werden, nicht zur Verkleinerung des Gemessenen, sondern zur Vergrösserung. Wenn nämlich der Seele die Aufgabe gestellt wird, so sagt *Funke*, einen hellen Zwischenraum zwischen den dunklen Fäden überhaupt wahrzunehmen, so richtet sie alle Aufmerksamkeit auf dieses Helle und die begrenzenden dunklen Fäden sind ihr gleichgültig; folglich habe der helle Zwischenraum nach *Volkmann*'s eigenen Ermittelungen (vorj. Bericht p. 420) beide Momente für sich, welche die Zurechnung der Irradiation bedingen, nämlich die Helligkeit und die Bedeutung als eigentliches Sehobject; somit werde in diesem Falle, wo es sich um die Wahrnehmung des

kleinst-möglichen Zwischenraums handelt, dieser Zwischenraum durch Irradiation vergrössert, nicht die Linien auf Kosten des Zwischenraums verbreitert, so dass zu dem geometrischen Netzhautbild der kleinsten erkennbaren Distanz der Durchmesser eines Irradiationskreises des Zwischenraums hinzuzufügen sei. *Funke* bestreitet also *Volkmann*'s Annahme, dass in diesem Falle negative Irradiation stattfinde (vorj. Ber. p. 424). Bei der andern Aufgabe, den Zwischenraum gleich der Breite der Linien zu machen, wobei eben nach *Volkmann* die Grösse der Irradiation dieser Linien gewonnen wird, werde allerdings der Irradiationsraum den Linien hinzugerechnet (negative Irradiation), weil in diesem Falle die Seele diese Linien als Objecte von genau zu schätzender Breite überwiegend beachten müsse. *Bergmann* vermuthete gleichfalls, dass bei Verschmälerung des Zwischenraums zwischen den beiden Linien die Wirkung der Irradiation sich umkehren möchte. Während *Funke* so auf der einen Seite keineswegs die von *Volkmann* behauptete Discordanz zwischen den kleinsten wahrnehmbaren Distanzen und der Grösse der Netzhautelemente zugiebt, sucht er auf der andern Seite auch darzuthun, dass nicht nur ein einzelner Empfindungskreis zwischen zwei Eindrücken genügen könnne, um diese getrennt aufzufassen, sondern, und dies ist auch *Bergmann*'s Meinung, dass unter Umständen eine Distanz sogar noch wahrnehmbar sei, wenn der Abstand der beiden Eindrücke kleiner, als der Durchmesser eines Empfindungskreises ist. Was das Erstere betrifft, so führt *F.* zum Beweise an, dass, wie *Helmholtz* auch bemerkte, Parallellinien, die durch die kleinste Distanz getrennt sind, wellenförmig gekrümmt, perlschnurförmig erscheinen können (und entkräftet den Einwand, dass nicht alle geraden Contouren wellenförmig erscheinen); das Zweite betreffend, so denken *Bergmann* und *Funke* sich den Fall, dass die Bilder zweier dunkler Parallellinien auf eine einzelne zwischenliegende Reihe von Netzhautelementen, Empfindungskreisen theilweise übergreifen, so dass diese Elemente so erregt werden sollen, wie wenn sie vollauf das Bild eines grauen Streifens trügen. Wenn also auch, schliesst *Funke*, sich empirisch die kleinste erkennbare Distanz unzweifelhaft sollte etwas kleiner herausstellen, als der Durchmesser eines Zapfens, so würde damit die Bedeutung der Zapfen als Empfindungskreise nicht widerlegt sein. *Bergmann* kannte die Beobachtung über das wellenförmige oder perlschnurförmige Aussehen feiner, dichter Linien, wie es *Funke* gegen *Volkmann* geltend macht, nicht und versuchte es, ohne dieselbe auszukommen, indem er meinte, dass, wenn auch das optische

Bild der Linie im Verhältniss zu den musivischen Netzhautelementen jene seiner Meinung nach nicht wahrnehmbare Beschaffenheit habe, man doch nicht zu postuliren brauche, dass diese Beschaffenheit erkannt werde, wesentlich deshalb, weil bei jedem Fixiren immer leise Bewegungen des Auges stattfinden, welche bewirken, dass der Effect des musivischen Fehlers in jedem Augenblick ein anderer werde, constant aber ein gewisses Quantum Schwarz auf einem bestimmten Längsabschnitt der Linie bleibe.

Den von *Volkmann* geläugneten Einfluss der musivisch angeordneten Netzhautelemente auf die Form kleinster Objecte hält *Funke* aufrecht, indem er findet, dass die kleinsten erkennbaren Figuren, z. B. ein Quadrat, wirklich wandelbar, beständig wechselnd sind, und zwar, wie auch er meint, in Folge unbewusster kleiner Schwankungen des Blickes und dadurch bedingter kleiner Verschiebungen des Bildes auf der Netzhautmosaik.

Was die von *Volkmann* beigebrachten Versuche über die Erkennbarkeit sehr kleiner Figuren bei der vorausgesetzten Zusammensetzung aus den musivischen Netzhautelementen gegenüber der Erkennbarkeit solcher Figuren bei Nachahmung der musivischen Zusammensetzung betrifft, so bemerken *Bergmann* und *Funke* gegen dieselben, dass *Volkmann* eine viel zu ungünstige Annahme über die Form der einzelnen Elemente gemacht habe, indem er diese quadratisch statt sechseckig annahm; nach *Funke* genügt ferner auch hier ein Element zur Wahrnehmung eines Binnenraums z. B. eines Kreises, und sowohl *Bergmann* wie *Funke* bezeichnen es endlich als fehlerhaft, dass *Volkmann* alle Empfindungskreise, welche das Bild einer Figur trifft, gleichviel ob es sie ganz deckt, oder nur einen kleinen Bruchtheil von ihnen berührt, in ganz gleicher Weise an der Reconstruction des Bildes sich betheiligen liess.

Schliesslich erörtert *Funke* auch noch die Versuche, in denen es sich um die kleinste wahrnehmbare Bewegung handelt, welche er für nicht genau genug für so feine Messungen und wiederum wegen der ihnen zum Grunde liegenden Voraussetzungen für ungeeignet hält, worüber das Original p. 112 u. f. zu vergleichen ist.

Aenderungen der absoluten Helligkeit und der Helligkeitsdifferenz haben nach *Aubert* auf die Wahrnehmung distincter Eindrücke verschiedenen Einfluss: Bei grosser absoluter Helligkeit findet Distinction statt, wenn die Helligkeitsdifferenz nur gering ist; bei abnehmender absoluter Helligkeit muss die Helligkeitsdifferenz bis zu einer gewissen Grenze zunehmen;

jenseits dieser Grenze hindert die Helligkeitsdifferenz eine distincte Wahrnehmung in Folge der Lichtzerstreuung oder der Irradiation.

Was die räumliche Unterscheidung auf peripherischen Regionen der Netzhaut betrifft, so sind *Aubert's* Untersuchungen hierüber grösstentheils schon aus früheren Mittheilungen bekannt, s. d. Bericht 1857. p. 561 u. f. Hinzuzufügen ist noch, dass *Aubert* auch hier beim indirecten Sehen erkannte, dass nicht allein die Distanz zweier Objecte massgebend ist für die Grösse des Netzhautstücks, auf dem sie unterschieden werden können, sondern auch die Grösse der Objecte selbst, demnach die Deutlichkeit desselben.

Ueber die im vorj. Bericht p. 427 u. f. berücksichtigten Täuschungen des Urtheils bei der Schätzung von Distanzen handelt *Aubert* p. 264 u. f. und in dem oben citirten Aufsatze: Derselbe findet die thatsächlich stattfindenden Täuschungen grösser, als dass sie nach *Kundt's* Theorie erklärt werden könnten.

Mit den im vorj. Bericht pag. 419 notirten Beobachtungen über den blinden Fleck trat *v. Wittich* der Ansicht *Volkmann's* entgegen. *Volkmann* behauptete, dass die Lücke im Sehfeld als solche, als Grösse empfunden werde, dass sie durch die Phantasie ausgefüllt werde oder werden könne, dass die die unsichtbare Region umgebenden Objecte richtig localisirt würden. *v. Wittich* dagegen behauptete, dass das Sehfeld stets um so viel verkleinert erscheine, als es die Projection des Opticusquerschnitts erfordere. Die Versuche, um die es sich wesentlich handelt, sind im vorj. Bericht a. a. O. bezeichnet. *von Wittich* sieht das Gegentheil von dem, was *Volkmann* angab. *Funke* gleicht den Widerspruch der Beobachtungen dahin aus, dass Beider Wahrnehmungen möglich und erklärlich sind je nach Bedingungen, die in der Umgebung des blinden Flecks im Sehfelde herrschen, ohne dass er jedoch für den Fall der *Volkmann'*schen Wahrnehmung die Ausfüllung einer Lücke durch imaginäre Eindrücke zugiebt, vielmehr erkennt *Funke* für diesen Fall eine ergänzende Dehnung der dem blinden Fleck benachbarten Eindrücke. Die Seele habe zwei Methoden zur räumlichen Auslegung der Eindrücke, die für die ganze Netzhaut mit Ausnahme des blinden Flecks gleichlautende Resultate geben, beim blinden Fleck aber verschiedene Resultate, und in diesem Conflict bestimmen gewisse gleichzeitig wirksame Momente, welche der beiden Methoden bevorzugt werde. Diese beiden Methoden sind nach *Funke* 1) die Grössen- und Distanzmessung nach der Zahl der getroffenen oder resp. frei-

gelassenen Empfindungskreise, und 2) die Methode der Messung auf Grundlage der räumlichen Auslegung der Muskelgefühle. (*Funke* nimmt also an, dass die Seele auch ohne jeden Bewegungsapparat räumliche Grössen durch Abzählung gereizter oder nicht gereizter Punkte wahrnehmen könnte, d. h. also das Räumliche blos vermöge seiner Existenz, aber ohne dass es zur Wirkung kommt, wahrnehmen.) Erstere Methode postulirt nach *Funke*, die durch den blinden Fleck getrennten Eindrücke lückenlos zusammenzuschmelzen, weil keine Empfindungskreise dazwischen liegen; die andere Methode postulire, die Eindrücke in der Umgebung des blinden Flecks in Bezug auf die Eindrücke des übrigen Sehfeldes richtig zu localisiren, wobei ein Zwischenraum anerkannt sein will. Folge die Seele in dem Conflict der zweiten Methode nicht, so begehe sie den gröbern Fehler; diesem Fall entspricht *v. Wittich*'s Wahrnehmung. Als die psychischen Bestimmungsgründe bei der Wahl bezeichnet *Funke* Folgendes. Sobald Etwas im Sehfeld vorhanden ist, was durch seine nicht zu übersehenden, die Aufmerksamkeit fesselnden räumlichen Beziehungen zu den den blinden Fleck umgebenden Eindrücken die Seele zwingt, auch deren relative Lage zu einander richtig aufzufassen, wird die falsche Localisirung, die Contraction des Sehfeldes vermieden werden. Bei Abwesenheit oder Zurücktreten solcher Momente überlässt sich, meint *Funke*, die Seele dem Abzählen der Empfindungskreise und localisirt gegenüber dem Objectiven falsch.

Der bekannte Versuch mit den 9 Buchstaben oder Kreisen, deren mittlerer zum Verschwinden gebracht wird, giebt nach *Funke* entweder *Volkmann*'s Resultat oder das *v. Wittich*'s, je nachdem eine zu einer Reihe parallele gerade Linie in der Nähe ist, oder nicht; die eine Auffassung geht in die andere über bei Bedecken einer der Reihen, deren Wegfall die Veranlassung zum Abzählen nicht gereizter Empfindungskreise in einer Richtung aufhebe. —

Aubert meint (p. 258), dass die von *v. Wittich* bei diesem Versuch wahrgenommene, von *Funke* gleichfalls (unter Umständen) bemerkte Verzerrung vom blinden Fleck wenig abhängig sei, da dieselbe auch ohne dessen Mitwirkung und auch bei objectiver Bedeckung des mittlern der 9 Objecte ebenso gross ausfalle. *Aubert* ist trotz vieler Versuche zu keinem bestimmten Urtheil darüber gekommen, in welcher Weise das Gesichtsfeld an der Stelle des blinden Flecks ausgefüllt werde.

Landois beschreibt das bei raschen und kräftigen Drehungen des Bulbus auftretende, von Zerrung des N. opticus her-

rührende Phänomen, welches *Purkinje* (weitsichtig) beim Drehen des Bulbus nach Aussen entdeckte, *Landois* (kurzsichtig) am besten beim Drehen nach Innen wahrnimmt, eine Differenz, welche der Verf. darauf reducirt, dass bei Weitsichtigen und Kurzsichtigen die Sehaxen in der Ruhelage verschiedene Richtungen haben als Ausgangspunkte für die Drehungen, bei denen die Eintrittsstelle des Sehnerven am meisten gezerrt wird. Dass es sich um die Eintrittsstelle des N. opticus handelt, erkannte *Landois* noch besonders bei Verbindung des Versuchs mit demjenigen der Gefäss-Schattenfigur. Das gleichfalls von *Purkinje* beschriebene Phänomen bei forcirter Accommodation für die Nähe bringt *Landois* auch durch von Aussen angebrachten Druck hervor: in beiden Fällen handelt es sich um Steigerung des intraocularen Druckes und dadurch Reizung der Eintrittsstelle des N. opticus.

Ueber das binoculare Sehen, über Einfachsehen und Doppelbilder, über den Horopter, darüber, ob die Theorie von den identischen Punkten oder die sogenannte Projectionstheorie die richtige sei, so wie über die Beziehungen der Drehungen des Auges zum binocularen Sehen handeln *Volkmann*, *Hering*, *Helmholtz*, *Hankel*, *v. Bezold*, *Cornelius*, *Aubert* in einer grossen Zahl von Abhandlungen, die oben aufgeführt sind.

Man kann wohl nicht behaupten, dass die genannten Abschnitte der physiologischen Optik in dem Maasse an Klarheit und Verständlichkeit zugenommen haben, wie die Literatur darüber in den letzten Jahren angeschwollen ist. Im Gegentheil steht die Sache wesentlich so, dass jeder Autor den Gegenstand von einer besondern Seite her in Angriff genommen hat und Jeder zu einer besondern Ansicht gelangt ist. Theils wohl die besondere Eigenthümlichkeit der betreffenden subjectiven Versuche und ihrer vielfach das Gebiet der Psychologie berührenden weitern Behandlung, theils auch vielfache Missverständnisse, Irrthümer über die Ausdrücke und Meinung Anderer haben es, wie es scheint, mit sich gebracht, dass die ausgebreitete Controverse, in welcher mitzustimmen so Viele eine Lockung fanden, meistens mit einer gewissen Unruhe und Hast, nicht selten auch Rücksichtslosigkeit geführt worden ist, welche es bisher zu ruhiger und vorurtheilsfreier vollständiger Prüfung und Wiederholung der Methode und Untersuchungen der Vorgänger nicht kommen liess, die gerade hier besonders nothwendig erscheint, da die vielfachen Differenzen der Angaben, abgesehen von oft vorhandener Verschiedenheit wesentlicher Versuchsbedingungen, zum Theil mit grosser Wahrscheinlichkeit auf bisher nicht berücksichtigte individuelle Besonderheiten in ge-

wissen Verhältnissen hinweisen, deren Vorhandensein allein schon genügen würde, dass der Kampf der Meinungen über das Thatsächliche allein noch lange so wie bisher sich fortsetzt. Vielleicht wäre es deshalb nützlich, wenn eine Anzahl von in diesen Dingen geübten Beobachtern sich ganz genau bis in alle Einzelheiten über einige Versuchsreihen verständigten, die dann Jeder derselben auszuführen hätte, und deren Resultate gesammelt und verglichen zunächst eine weniger bestrittene Grundlage für Schlussfolgerungen abgeben würde.

Von einem Referat über die wiederum vorliegenden Abhandlungen über die angedeuteten Gegenstände muss Abstand genommen werden in der Ueberzeugung, dass mit der Zusammenstellung Alles dessen, was Dieser und Jener in seinen Versuchen gesehen hat, hier Nichts genützt werden kann, die vielen weit auseinandergehenden Ansichten hier nicht entwickelt werden können, und höchstens aus dem sorgfältigsten Studium der Originale die Einsicht in den Stand der verwickelten Fragen gewonnen werden kann.

In *Wecker's* Lehrbuch gab *Henke* eine Darstellung von den Bewegungen der Augenlider und der Thränenableitung.

Den in die Mechanik der Thränenleitung von verschiedenen Autoren eingeführten verschiedenen Klappen kann *Henle*, hierin in Uebereinstimmung mit *Stellwag von Carion*, nicht die ihnen zugeschriebene Bedeutung von Ventilen belassen, weil selbst die hie und da wirklich vorkommenden Schleimhautfalten nicht im Stande sind, die benachbarte Oeffnung zu schliessen. Eine Klappe ist es nicht, welche bei der von *Henle* angenommenen Erweiterung des Thränensackes das Ansaugen von Luft und Flüssigkeit aus der Nasenhöhle verhindert, vielmehr dient zum Verschluss des Thränenkanals das bis gegen den Thränensack sich hinauferstreckende cavernöse Gewebe, welches seine Wand umgiebt. *Henle* rechnet dasselbe zu derjenigen Form, welche er compressibeles cavernöses Gewebe nannte (vergl. d. vorj. Bericht p. 407), dessen gewöhnlicher Zustand Schwellung ist, vermöge deren dasselbe, wie das der Urethra und Vagina, den Kanal mit sanfter Gewalt verschlossen hält. Wenn im Thränensack negativer Druck erzeugt wird, so erstreckt sich dessen Wirkung in den Thränenkanal und das Blut wird angesogen, so dass die Füllung der Gefässe gesteigert und so gerade im kritischen Moment das Eindringen von Luft und Schleim erschwert wird. Uebermässige Gewalt, z. B. heftiges Schnäuzen, kann besonders bei begünstigender Beschaffenheit der untern Mündung den Verschluss auch durchbrechen.

Die hier von *Henle* vorausgesetzte Annahme über die Mechanik der Thränenleitung ist eine der „Pumptheorien“, wie sie *Stellwag von Carion* nennt und verwirft. Gegen die Ansicht zunächst, dass der Thränensack beim Lidschlag zusammengedrückt werde, indem seine äussere Wand der innern genähert werde, bemerkt der Verf., dass die zur Stütze angeführte directe Beobachtung in Fällen von krankhaft erweitertem Sacke eben nur für diese Fälle gelte, und daraus nicht für den Fall normaler Lagerungsverhältnisse der betreffenden Theile geschlossen werden könne, welche vielmehr von der Art seien, dass der Lidschluss, wenn er überhaupt auf das Lumen des Thränensackes wirke, eine Erweiterung desselben bewirken müsse, wie es der Verf. ausführlich erörtert.

Diese Ansicht hält *Stellwag* auch nicht durch die dagegen geltend gemachte Beobachtung über das Verhalten des in der Mündung von Thränensackfisteln stehenden Tröpfchens für widerlegt gegen die andere Pumptheorie, sofern das Hervortreten des Tröpfchens beim Lidschlusse, das Zurücksinken beim Oeffnen nur Variationen im Lumen und in der Länge der Fistel selber, nicht des Thränensackes, bekunde; bei forcirtem Lidschlusse trete auch das Tröpfchen wieder zurück, indem dabei die Fistel verlängert werde. Die entsprechenden Versuche mit in den Fistelgang eingeführten kleinen Manometern wiederholte *Stellwag* folgendermassen. Nachdem der Fistelgang etwas ausgedehnt war, wurde der eine Schenkel eines Manometers zunächst so weit eingeführt, dass die Mündung sich sicher in dem Thränensack selbst befand; in diesem Falle veränderte die Flüssigkeit im Manometer den beim Einführen eingenommenen Stand überhaupt gar nicht mehr, wie auch die Lider geschlossen oder geöffnet wurden. Wenn aber dann der eingeführte Schenkel des Manometers so weit vorgezogen wurde, dass seine Mündung im Fistelrohre selbst zu liegen kam, so sank die Flüssigkeit im andern Schenkel beim Oeffnen der Lidspalte, stieg beim Schlusse, und zwar mit grossen Excursionen. Der Verf. schliesst, dass bei den Lidbewegungen auf den Inhalt des Thränensackes weder ein Druck noch eine Saugwirkung ausgeübt werde. Dazu komme nun noch, dass Schlitzungen des Thränensackes seiner ganzen Länge nach, ebenso wie Blosslegungen seiner innern Oberfläche durch maximale Erweiterung einer äussern Fistel mittelst Pressschwamm die Leitung der Thränen aus dem Thränensee in den Sack nicht im mindesten behindern. Somit seien die Pumptheorien völlig unhaltbar.

Arlt bemerkt für diesen Fall, indem er übrigens der Haupt-

frage aus dem Wege geht, dass im Momente des Lidschlages eine Compression der Thränenröhrchen in ihrem horizontalen Theile gegen den Thränensack hin fortschreitend wirken könne, wobei das Röhrchen in seinem peripheren Theile leer und zur Aufsaugung der Thränen geeignet werde. *Arlt* will diesen doch wohl nur gedachten Vorgang auch für den Fall, dass die Thränenröhrchen gespalten seien, aufrecht erhalten, was dem Ref. indess unverständlich geblieben ist und von *Stellwag* in einer Entgegnung als unmöglich dargestellt wird.

Stellwag's Ansicht ist die, wie *Arlt* bemerkte und *Stellwag* anerkannte, früher von *Ross* aufgestellte, dass nämlich die Thränen beim Schluss der Lider von allen Seiten gedrückt werden und deshalb in die offenen Thränenpunkte entweichen. Die Angabe, dass bei offen gehaltener Lidspalte in den Conjunctivasack getropfte gefärbte Flüssigkeiten in den Thränenschlauch gelangen, fand *Stellwag* nicht bestätigt. In zwei Fällen von reinen Thränensackfisteln hielt *St.* die Lider bei horizontal gelagerter Frontalebene mit Augenlidhaltern auseinander, führte die Canüle einer Anel'schen Spritze durch die Fistel in die Höhle des helle Flüssigkeit enthaltenden Thränensacks und brachte dunkelrothe Flüssigkeit über die Thränenpunkte, welche davon 5—7 Minuten bespült wurden, ohne dass diese Flüssigkeit zur Fistelöffnung dringen konnte. Die wiederholt mit der Spritze aufgesaugte Flüssigkeit im Thränensack bot niemals eine Spur von Färbung dar, die aber sofort bemerklich wurde, als die Lider sanft geschlossen wurden, und auffallend war, als der Lidschluss kräftiger einige Male wiederholt wurde.

Arlt bemerkt gegen diese Versuche, dass der Augenlidhalter nicht nur den Lidschluss verhindere, sondern auch die Bewegung des Lidschlages, dass ferner dabei die Thränenröhrchen gedehnt und wahrscheinlich selbst bis zur völligen Undurchgängigkeit verengert werden können: nicht der Lidschluss bedinge die Aufnahme der Thränen in die Ableitungswege, sondern der Lidschlag. Man soll den Versuch so anstellen, dass durch Hinaufziehen des obern Augenlides mit dem Finger und Andrücken an den Orbitalrand der Schluss der Lidspalte verhindert wird, nicht aber auch der Lidschlag, dann treten die in den Conjunctivalsack gebrachten gefärbten Flüssigkeiten ohne Weiteres in den Thränensack und können nach 10—15 Minuten durch Schnäuzen oder Räuspern in dem Nasenschleim nachgewiesen werden. *Arlt* theilt einige Versuche einzeln mit, unter denen zwei, in denen der Augenlidhalter angewendet wurde: diese bestätigen die Angabe *Stellwag*'s. In den ande-

ren Versuchen wurde das obere Lid nur mit dem Finger hinaufgezogen: dieselben ergaben, jedoch nicht alle ganz unzweideutig, dass allein unter den dabei noch möglichen Bewegungen der Lider die Aufnahme der gefärbten Flüssigkeit zu Stande kam.

Diese Angaben *Arlt's* veranlassten *Stellwag* zu neuen Versuchen. Da ihm die Zeit auffallend lang dünkte, welche in *Arlt's* Versuchen, die *Stellwag* auch mit ähnlichem Resultat wiederholte, verstreichen musste, ehe auch bei theilweise freigegebenem Lidschlage die gefärbte Flüssigkeit in der Nase nachzuweisen war, während doch z. B. beim Weinen in viel kürzerer Zeit grosse Mengen von Thränenflüssigkeit aus der Nase abfliessen, so stellte *St.* Versuche mit feineren Hülfsmitteln an. Er tropfte Ferrocyankalium in den Bindehautsack und prüfte das Nasensecret mit Eisenchlorid. Der dem Versuch Unterworfene lag horizontal, und nach Beendigung des Versuchs wurde das Auge durch einen Strom destillirten Wassers gewaschen. Die Ergebnisse dieser Versuche weichen nun auch von denen, die *Stellwag* früher erhielt, ab, und führen ihn zu einer wichtigen nähern Bestimmung seiner Ansicht. Bei völliger Hinderung nämlich des Lidschlages durch Lidhalter wurde in einem Falle nach 4 Minuten schwache Reaction erhalten. In einem andern Versuche wurde bei fixirten Lidern das Reagens eingetropft, dann die Lider sanft und langsam geschlossen, nach zwei Minuten geöffnet und der Versuch beendet. Der Nasenschleim gab keine Reaction. Das obere Lid wurde allein fixirt, das untere frei gelassen: schon nach 1 und 2 Minuten wurde deutliche, nach 3 Minuten starke Reaction erhalten. Bei ganz freien Lidern und normalem Lidschlage wurde die Reaction schon innerhalb 1 Minute stark erhalten. Es ist also, schliesst *St.*, bei normalem Lidschlage die Ableitung eine sehr rasche; ist das obere Lid fixirt, das untere frei, so wird in der mehrfachen Zeit beträchtlich weniger befördert; ein einziger sanfter Lidschluss befördert keine nachweisbaren Mengen; bei abgezogenen und fixirten Lidern war die Leitung bis auf ein Geringes vermindert. *Stellwag* schliesst weiter, dass in allen diesen Versuchen während des Lidschlusses gar Nichts in den Thränenschlauch gelangt sei, der Eintritt immer nur bei offenen Lidern stattgehabt habe. Hinsichtlich der Behinderung bei Anwendung der Lidhalter tritt *Stellwag* jetzt wesentlich der oben angeführten Ansicht *Arlt's* bei.

Während also anscheinend der Verf. durch Vorstehendes seine eigene Ansicht widerlegt hat, hebt er ein Moment hervor, durch welches alle diese Versuche ihre Beweiskraft in

dieser Richtung seiner Meinung nach verlieren; dies ist der Umstand, dass über den offenen Thränenpunkten eine bedeutende am Abfliessen gehinderte Flüssigkeitsschicht steht; diese müsse, so lange die Lider offen stehen, vermöge ihrer Schwere in die Thränenwege eindringen, während bei Annäherung der Lider die für den nun übrig bleibenden capillaren Raum viel zu reichliche Flüssigkeit aus dem Bindehautsacke verdrängt werde, indem die Lidränder nicht nur von ihr befeuchtet, sondern zum Theil sogar überdeckt sind, also kein Hinderniss, wie in der Norm, dem Abfliessen entgegenstehe. Weil eben jeder Ueberschuss an Flüssigkeit, über das Maass, welches bei geschlossenen Lidern im Bindehautsacke Platz findet, unter solchen Umständen nach Aussen abfliessen kann, so bleibt im Bindehautsacke Nichts, was während des Lidschlusses in die Thränenpunkte gedrückt werden müsste oder könnte. In der Norm dagegen sammelt sich im Thränensee allemal nur ein kleiner Ueberschuss über das, was bei geschlossenen Lidern Platz hat, und dieser wird durch den fettigen Rand der Lider bei ihrer Annäherung am Ueberfliessen nach Aussen gehindert: diesen Ueberschuss befördert der beim Lidschluss ausgeübte Druck in die Thränenwege. Dies ist im Wesentlichen die näher präcisirte Ansicht *Stellwag*'s.

Nach der von *Geissler* gegebenen Zusammenstellung wird hier nachträglich auch noch von den Untersuchungen *A. Weber*'s über die Thränenleitung (1863) referirt, da das Original nicht eingesehen werden konnte. *Weber* führte in das mässig aufgeschlitzte Thränenröhrchen den einen Schenkel eines kleinen mit Quecksilber (aus welchem Grunde?) gefüllten Manometers ein, bis in den Thränensack, und sah das Quecksilber in diesem Schenkel beim Lidschluss herabgedrückt werden, schliesst daher, dass der Thränensack beim Lidschluss comprimirt werde. Dasselbe geschah aber auch, wenn die Lidränder durch sanftes Emporhalten während der Contraction des Orbicularis an der Berührung verhindert wurden. Die Rami zygomatici des Facialis versorgen nach *Weber* diejenigen Muskeln, welche wesentlich die motorischen Organe des Thränenapparats sind. Der obere Ast versorgt den M. ciliaris (sup. et inf.) und der mittlere den M. Horneri. Als wichtigsten sogen. motorischen Punkt für letztern bezeichnet *W.* die 1,5 Ctm. unter dem äussern Augenwinkel gelegene Stelle: bei elektrischer Reizung daselbst verschoben sich beide Lidränder kräftig nach Innen, wobei das innere Achtel der Ränder aneinander und jeder Thränenpunkt in den Thränensee hineingepresst wurde; bei fortdauernder Reizung fand vermehrter Thränenabfluss durch die Nase statt.

Bei Reizung der Gegend des Nerven für den M. ciliaris wurde der äussere Lidwinkel nach Aussen hin gezogen, die Thränenröhrchen gespannt, der innere Lidwinkel sammt der Carunkel hervorgezogen. War das Manometer eingeführt, so zeigte dasselbe Compression des Thränensacks an bei Reizung des Nerven für den M. Horneri, Erweiterung dagegen des Thränensacks bei Reizung des Nerven für den M. ciliaris.

Gehörorgan.

von Conta benutzt zum Messen der Hörschärfe den Ton einer Stimmgabel, deren Schwingungen dem Ohre durch einen elastischen Schlauch zugeführt werden, wobei die Zeit bestimmt wird, bis zu welcher der allmählich verschwindende Ton wahrgenommen wird.

von Tröltsch erörtert die anatomischen Beziehungen des Tensor und Levator palati mollis (unter eingehender Berücksichtigung der verschiedenen Ansichten) und erkennt aus denselben, dass diese beiden Muskeln sich in ihrem Einflusse auf die Tuba Eustachii antogonistisch gegenüber stehen, indem der Tensor die Rolle eines Erweiterers, eines Abductor des membranösen Theils, der Levator die eines Verengerers, eines Adductor desselben habe. Als bedeutsam in dieser Beziehung wird hervorgehoben, dass der Tensor vom Trigeminus, der Levator vom Vagus innervirt wird. Der Tensor könne seiner Lage nach kräftiger als Erweiterer wirken, als der Levator im entgegengesetzten Sinne, so dass bei gemeinsamer Thätigkeit beider beim Schlingen, die wegen Fixation des Gaumensegels auf die Tuba zur Geltung kommen könne, die Erweiterung derselben (zur Ventilation des mittlern Ohrs) vorherrsche, wie sie nach *Politzer* mit dem Schlingacte verbunden ist. Das *Politzer*'sche Verfahren zur Wegsammachung der Tuba urgirt *von Tröltsch* als den besten Beweis für jene Auffassung, sofern nämlich beim Verdichten der Luft in der Nasenrachenhöhle während des Schlingens (durch Einblasen in die Nasenhöhle bei zugehaltenen Naslöchern) die Luft in die Paukenhöhle eindringt und das Trommelfell sich nach Aussen wölbt.

Lucae konnte (bei durchgängiger Tuba) mittelst luftdicht in den äussern Gehörgang eingefügten Manometers der In- und Exspiration entsprechende Bewegungen des Trommelfells nachweisen. In den meisten Fällen wurde das Trommelfell bei der Exspiration nach Aussen, bei der Inspiration nach Innen bewegt; es kam aber auch das Umgekehrte vor: die

Differenz ist nach den Untersuchungen des Verfs. wahrscheinlich darin begründet, dass im ersten Falle das Gaumensegel in Ruhe bleibt bei der Respiration, im andern Falle aber bei der Inspiration sich hebt, und dabei die Mündung der Tuba durch den Levator palati verschlossen wird. An einem Trommelfell mit atrophischen Stellen sah *Schwartze* deutliche respiratorische Bewegungen dieser Stellen, Einsinken bei Inspiration, Ausbuchtung bei Exspiration.

Magnus constatirte, dass in comprimirter Luft die Schallleitung eine bessere ist, gleiche Töne besser gehört werden, vorausgesetzt, dass das Trommelfell nicht durch einseitigen Druck übermässig gespannt ist, in welchem Falle die Leitung sehr geschwächt war.

Um die Schwingungen der Gehörknöchel bei der Fortleitung des Schalles nachzuweisen und sich aufzeichnen zu lassen verfuhr *Politzer* folgendermassen. An möglichst frischen menschlichen Gehörorganen wurde die Decke der Paukenhöhle entfernt, das Hammer-Ambosgelenk frei gelegt, am Hammerkopf ein 4—5″ langer dünner Glasfaden mit Kitt und an diesem die Faser einer Federfahne angeheftet, dazu bestimmt auf der berussten (Papier-) Fläche eines rotirenden Cylinders zu schreiben. Ein oder mehre Töne wurden durch Orgelpfeifen erzeugt und mittelst einer resonirenden Holz- oder Glaskugel und aus dieser mit einem im Gehörgang luftdicht eingelegten Kautschukschlauch dem Ohre zugeführt. Sollten die Schwingungen des Amboses verzeichnet werden, so wurde das Ambos-Steigbügelgelenk getrennt, und der Fühlhebel am langen Fortsatz des Ambos befestigt. An der Steigbügelplatte gelang die Befestigung vom Vorhof aus nicht wegen der Feuchtigkeit und nach dem Trocknen war der membranöse Saum zu Schwingungen nicht mehr geeignet. Dafür gelang der entsprechende Versuch mit der Platte der Columella bei Vögeln. Abbildungen der aufgezeichneten Schwingungen sind im Original mitgetheilt. Als zwei nahe benachbarte Töne zugleich erzeugt wurden, welche Schwebungen gaben, wurden diese, die Interferenzen der beiden Wellenzüge, auf's Deutlichste verzeichnet. Als unter Einschaltung zweier entsprechender Resonatoren der Grundton und die Octave erzeugt wurden, wurde eine aus zwei Wellenzügen zusammengesetzte Curve verzeichnet, verschieden je nach dem Intensitätsverhältniss der beiden Töne.

An Köpfen eben getödteter Hunde legte *Politzer* die Paukenhöhle frei, so dass der Fühlhebel am Hammer befestigt werden konnte, entfernte das Gehirn und reizte den Stamm des Trigeminus, zur Erzielung von Contractionen des Tensor tympani:

die Excursionen des Fühlhebels wurden sofort auffallend kleiner, als vor der Reizung. Bei Anziehen des Tensor tympani am menschlichen Gehörorgan wurde das Gleiche bewirkt.

Politzer leitete den Ton einer Stimmgabel in angegebener Weise durch das Gehörorgan eines Hundekopfes und aus dessen Trommelhöhle mittelst Kautschukschlauch in den eigenen Gehörgang: der vernommene Ton wurde bei Reizung des Trigeminus des Hundekopfs auffallend abgedämpft und schwächer, während zugleich die Obertöne deutlicher hervortraten. Auch dieser Versuch konnte am menschlichen Gehörorgan durch Ziehen am Tensor tympani nachgeahmt werden.

Die Erschwerung der Schwingungen in der Paukenhöhle bei Verdichtung der Luft in derselben, namentlich für tiefe Töne, wies *Politzer* in der Weise nach, dass er nach Befestigung des Fühlhebels am Hammer einen Glascylinder über denselben so aufkittete, dass die Paukenhöhle wieder verschlossen war; wurde dann von der Tuba aus die Luft in der Paukenhöhle verdichtet, so wurden die Excursionen des Federchens bei Erschallen eines tiefen Orgeltons bedeutend kleiner, als sie vorher waren.

Lucae befestigte den Stiel einer Stimmgabel in dem Warzenfortsatz eines menschlichen Gehörpräparats und erhielt beim Anstreichen derselben Schwingungen des nach *Politzer*'s Weise an den Gehörknöchelchen befestigten Fühlhebels, die er auch auf dem rotirenden Cylinder aufzeichnen liess. Auch die Schwebungen nahe benachbarter Töne wurden von den Gehörknöchelchen verzeichnet. Als constante Tonquelle benutzte *Lucae* nach *Helmholtz*'s Vorgange eine mit zwei Elektromagneten combinirte Stimmgabel (c′), welche den Elektromagneten genähert und von ihnen entfernt werden konnte zur Aenderung der Intensität des Tons. Der Ton dieses passend aufgestellten Apparats wurde durch die Luft nur in grosser Nähe gehört, so dass er sich zur Untersuchung der Leitung durch die Kopfknochen gut eignete, was bei Lebenden mittelst eines langen, vom Griff der Stimmgabel ausgehenden Holzstabes, der zwischen die Zähne genommen wurde, ausgeführt wurde.

Wenn ein Zug am Tensor tympani ausgeübt wurde, so wurden auch hier, bei der durch die Knochen zunächst vermittelten Schallleitung, die Excursionen der Schwingungen im mittlern Ohr kleiner; ebenso bei durch Druckerhöhung im äussern Gehörgang vermehrter Trommelfellspannung.

Wurde der genannte Holzstab zwischen die Schneidezähne genommen, so wurde der Ton gleich stark beiderseits gehört, lag er zwischen den Eck- oder Backzähnen einer Seite, so

wurde der Ton auf dieser Seite stärker vernommen. Bei positivem und negativem Valsalva'schen Experiment wurde der Ton gedämpft. Bei Verschluss des Gehörgangs wurde der Ton verstärkt.

Es ergiebt sich aus diesen und einigen anderen vom Verf. mitgetheilten Versuchen, dass bei der Schallzuführung durch die Kopfknochen doch die weitere Leitung zum innern Ohr wesentlich von dem schallleitenden Apparat mit übernommen wird, die directe Leitung zum Labyrinth untergeordneter ist.

Mach ist nicht einer Meinung mit *Lucae* in Betreff der Erklärung der jüngst von Letzterm erörterten Thatsache, dass nämlich bei verschlossenem Gehörgang die Wirkung der Schallleitung durch die Kopfknochen begünstigt ist (Bericht 1862. p. 520). *Mach* findet, dass der vollständige Verschluss nicht nothwendig ist, ein Ton erklang von den Zähnen aus stärker und voller, sobald nur die Finger ganz nahe an die Gehörgänge gebracht wurden; leichtes Schliessen ohne Druck verstärkte den Ton noch mehr; bei stärkerem Druck wuchs anfangs die Intensität, nahm aber bei weiterer Steigerung des Drucks wieder ab, was auch *Politzer* hervorhebt. *Mach* ist der Meinung, dass die mit der Verminderung der Aufnahmsfähigkeit des Ohrs für Schallwellen von Aussen verbundene Verminderung der Abgabe des von anderer Seite zugeführten Schalls (vergl. d. vorj. Bericht p. 442) einen sehr bedeutenden Antheil an der Erscheinung habe; Alles was das Lumen des Gehörganges verkleinert, ohne ihn zu schliessen, also ohne eine Druckveränderung hervorzubringen, bewirkt schon verstärkte Wirkung der Knochenleitung. Wenn dagegen *Mach* mittelst einer Luftpumpe den Druck in den Gehörgängen steigerte, so wurden die Töne der mit den Zähnen gehaltenen Stimmgabeln schwächer, leer und erloschen ganz, ehe der Druck um zwei Zoll Quecksilber gesteigert war.

Politzer, welcher gleichfalls die Ansicht *Lucae*'s über die in Rede stehende Erscheinung verwirft, will neben dem von *Mach* hervorgehobenen Moment auch im Sinne der früher von *Rinne* und von *Togubee* geäusserten Ansichten der Resonanz in dem verschlossenen Gehörgang eine Rolle dabei vindiciren, die trotz des hohen Eigentons des Gehörganges auch für tiefere Töne, namentlich wenn mit Obertönen erklingend, nicht ausgeschlossen ist. *Politzer* theilte eine Reihe von Versuchen, theils an Gehörpräparaten, theils an einem Model, theils auch am Lebenden angestellt, mit (p. 325 u. f.), aus denen auch hervorging, dass das Schwächerwerden des (durch die Kopfknochen zugeleiteten) Tons beim starken Hineindrücken des

Fingers in den Gehörgang theils durch die straffe Anspannung des Trommelfells, theils durch die innige und feste Berührung des Fingers mit den Gehörgangswandungen bedingt ist, durch welche letztere der Finger mit den festen Theilen des Kopfes ein zusammenhängendes Ganzes bildet, ein Theil der Schallwellen somit wieder zu den Kopfknochen reflectirt oder durch die Hand abgeleitet wird.

Nach *Lucae* wird durch Anspannung des Trommelfells die Wahrnehmung auch der durch die Luft zugeleiteten tieferen Töne verstärkt. Derselbe fügte in seinen Gehörgang einen Gummischlauch ein, in welchem eine kleine Röhre aus Horn eingeschaltet war, in deren seitliche Oeffnung ein mit Membran verschlossener trichterförmiger Aufsatz eingesetzt war: wurde auf die Membran gedrückt, so wurden tiefere Töne stärker gehört, als bei Nachlass des Druckes. Ferner führt *Lucae* an, dass Dr. *Klebs* den Tensor tympani willkürlich contrahiren kann und dabei sowohl bei Schallzuführung durch den Knochen, wie durch die Luft die tieferen Töne stärker hört. *Lucae* erkennt deshalb in der Anspannung des Trommelfells die sog. Verstärkung der Knochenleitung bei Verschluss des Gehörganges begründet.

Bei dem Ton der bei leichtem Verschluss der Gehörgänge mit den Zähnen gehaltenen Stimmgabeln bemerkte *Mach* ein mit dem Pulse synchrones leichtes Anschwellen und Nachlassen, Voller- und Leererwerden, was einmal bemerkt dann auch ohne Weiteres bei jedem Klange wahrgenommen werden konnte.

Mach erkennt für seine Ansicht, dass im Ohr eine Accommodation für die Tonhöhe stattfindet und diese nach dem Maasse der Accommodationsanstrengung geschätzt werde, Bestätigungen in solchen pathologischen Fällen von Ungleichhören auf beiden Ohren, wie *v. Wittich* (Ber. 1860 p. 586) einen beobachtete, und wie *Mach* einen andern von *E. H. Weber* erfuhr, den er mittheilt.

Stricker theilte eine Beobachtung mit über ungleiche Wahrnehmbarkeit qualitativ verschiedener Geräusche.

Eine bereits von mehren Beobachtern wahrgenommene Erhöhung des gehörten Tons bei Entfernung des tönenden Instruments hat *Mach* auch constant beobachtet, so wie, dass Schwächung des Tons (zunächst durch Verminderung der Aufnahmsfähigkeit in das Ohr) denselben Effect hat. Die Erhöhung des Tons ist natürlich subjectiv und nach *Mach*'s Ansicht wahrscheinlich bedingt durch Wechsel der Klangfarbe, welcher seinerseits durch Intensitätswechsel der Obertöne bewirkt werde, sofern eben bei Vergleichung von Tönen ungleicher Klangfarbe

leicht Täuschungen über die Höhe stattfinden können. Wie ein Wechsel in der Intensität der Obertöne unter den genannten Bedingungen zu Stande kommen könnte, darüber ist das Original (*Moleschott*'s Untersuchungen a. a. O. p. 518) zu vergleichen. Bei nach *Helmholtz*'s Verfahren einfachen Tönen war übrigens die Erscheinung gleichfalls, doch in geringerm Maasse, wahrnehmbar: nach *Mach* besitzen oder erlangen (im Ohr) auch diese Töne Obertöne.

Wie *Moos* mittheilt, hat ein Musiker in Folge eines Schlages auf beide Ohren für 8 Tage einen Zustand davongetragen, in welchem er für Geräusche sehr feinhörig war, dagegen Basstöne gar nicht hörte, so dass er z. B. das Spielen des Contrabassisten nur durch das Gesicht constatiren konnte. Nach 8 Tagen war das Gehör wieder normal. *Moos* erkennt in dieser Beobachtung eine Stütze der *Helmholtz*'schen Theorie, sofern die Erschütterung des Labyrinths offenbar vorübergehende Lähmung sämmtlicher für die tiefen Töne vorhandenen Nervenfasern bewirkt habe; *M.* nimmt gleichzeitig Reizung anderer Fasern an, weil der Mann jene 8 Tage lang fortwährend Zischen vernahm; unerklärbar sei nur die Scharfhörigkeit für Geräusche. —

Schwartze theilt einen Fall mit, in welchem in Folge des heftigen Pfeifens einer Locomotive völlige Taubheit für die hohen Töne von $\overline{\overline{\overline{e}}}$ an aufwärts eintrat, welchen später noch die beiden nächsten halben Töne nachfolgten.

Nach den Versuchen von *Katolinsky* werden beim Durchleiten von Inductionsstössen durch den N. acusticus nur verschiedene Geräusche wahrgenommen, während der constante Strom (einiger Daniel'scher Elemente) die Empfindung von Tönen bewirkt. Der Verf. applicirt die eine Elektrode im äussern Gehörgang, die andere auf den Proc. mastoideus oder im Nasenloch, oder beide in die beiden Gehörgänge. Wenn der Strom vom rechten zum linken Ohr ging, so wurden Töne und metallisches Klingen im linken Ohr während der Dauer des Stromes gehört; beim Unterbrechen des Stromes dagegen im rechten Ohr. Wenn der Strom aufsteigend durch den einen Acusticus ging, so waren die Tonempfindungen schwächer, als bei absteigender Stromrichtung. *K.* benutzt den constanten Strom zur Diagnose bei Taubheit und zur Behandlung, indem er aus seinen Beobachtungen schliesst, dass wenn bei wiederholter Application des Stroms keine Gehörsempfindungen auftreten, die Taubheit überhaupt nicht zu heilen und in patho-

logischer Veränderung des Nerven begründet sei; in mehren Fällen beobachtete *K.* Heilung der Taubheit durch wiederholte Application des constanten Stroms, anfangs schwächer, später stärker, 2 bis 5 bis 10 Minuten lang. Das Nähere über diese Beobachtungen gehört nicht hieher.

Ueber die Feinheit der Unterscheidung von Zeitgrössen durch das Gehör stellte *Höring* in grosser Zahl Versuche an in der Weise, dass es darauf ankam zu entscheiden, ob die Schläge eines nicht sichtbaren Metronoms langsamer, schneller oder im gleichen Rhythmus erfolgten gegenüber einer zuerst gehörten Schlagfolge: zuerst also wurde die sogenannte Hauptzeit gehört, darauf die Vergleichszeit. Aus den Angaben, bei denen Hauptzeit und Vergleichszeit thatsächlich gleich waren, ergab sich zunächst mit Evidenz ein constanter Fehler des Beobachters, nämlich die Neigung, die als zweite gehörte Vergleichszeit für grösser, als die zuerst gehörte Zeit zu halten; bei weitem vorwiegend zeigte sich diese Neigung bei der langsamsten der benutzten Schlagfolgen, 42 in der Minute, ohne dass jedoch mit der Zunahme der Schnelligkeit der Schlagfolge (bis zu 196) eine regelmässige Abnahme jener Neigung verbunden war. Entsprechend diesem constanten Fehler wurden bei an sich grösseren Intervallen dann, wenn die Vergleichszeit die grössere war, kleinere Differenzen schon ausnahmlos richtig erkannt, als dann, wenn die Vergleichszeit die kürzere war: im ersten Falle kamen schon bei 7 % Differenz keine Verwechselungen mehr vor, im andern Falle erst bei 14 % Differenz. Bei an sich kurzen Intervallen, raschen Schlagfolgen dagegen musste, um lauter richtige Entscheidungen zu erhalten, die längere Vergleichszeit einen etwas grössern Unterschied zur Hauptzeit darbieten, als die kürzere Vergleichszeit. Je grösser die relative Differenz der mit einander verglichenen Zeiten wurde, desto seltener wurden die falschen Urtheile; von einer gewissen Differenz der beiden Zeiten an kamen dann überhaupt keine falschen Urtheile mehr vor. Diese Grenzwerthe der relativen Differenz waren um so grösser, je langsamer die Schlagfolge; für die Hauptzeit 42 in der Min. betrug jener Grenzwerth der Differenz 11,9 %, für 72 in d. Min. 11 %, für 100 in der Min. 9 %, für 132 : 7,5 %, für 164 : 7,2 %, für 196 : 6,6 %. Bei einer Schlagfolge von 196 war also die Unterscheidungsempfindlichkeit fast noch einmal so gross, wie bei 42 Schlägen in der Minute.

Geschmackssinn.

Neumann stellte eine Untersuchung über die örtliche Verbreitung des Geschmackssinns mit Hülfe einer bisher dazu noch nicht benutzten Methode an, nämlich mit Hülfe der elektrischen Reizung, des etwas modificirten *Sulzer*'schen Versuchs. Zur Rechtfertigung der Methode stützt sich *Neumann* zunächst auf das Resultat der Untersuchungen *Rosenthal*'s, dass nämlich das Auftreten des sauren resp. alkalischen Geschmacks directe Wirkung der elektrischen Erregung der Geschmacksnervenenden ist, nicht secundär durch Producte der Elektrolyse bedingt. Es ist ferner bei geringem Abstande und passender Form der Elektroden eine hinreichend genaue Begrenzung des elektrischen Reizes auf die peripherischen Nervenendigungen bestimmter Schleimhautstellen möglich, weil der Versuch ergiebt, dass zur Erregung der Enden der Geschmack vermittelnden Fasern Ströme von geringer Intensität hinreichend sind, bei deren Application tiefer gelegene Nervenverzweigungen nicht gereizt werden. Es genügt natürlich das Auftreten des kräftigern sauren Geschmacks, welcher ohne jeden Zweifel von den bei Reizung einfach sensibler Fasern auftretenden Empfindungen unterschieden werden kann. Die Stromstärke konnte übrigens, wie bekannt, so gewählt werden, dass Reizung einfach sensibler Nerven, abgesehen von der Berührung durch die Elektroden, gar nicht stattfand. Die kupfernen Elektroden hatten einen Abstand von $^1/_2$''' und endigten mit Nadelkopfgrossen Knöpfchen, die bis auf einen vordern Theil ihrer Fläche mit Siegellack überzogen waren und ohne Druck unter sanftem Hin- und Herbewegen auf die verschiedenen Schleimhautpartien aufgesetzt wurden.

In der Hauptsache fand *Neumann* die Angaben vor *Schirmer*, *Stich* und *Klaatsch* so wie von *Drielsma* bestätigt: als Geschmacksorgane fungiren die Zungenspitze, die Zungenränder und die Oberfläche der Zungenwurzel bis zu den Papillae vallatae hin, während die Oberfläche des vordern Theils der Zunge von der Spitze bis zu jenen Papillen hin des Geschmacksvermögens entbehrt, ebenso wie die ganze untere Zungenfläche und das Frenulum linguae. Die Breite des schmeckenden Saumes an der Spitze und an den Rändern beträgt mehre Linien, und es greift dieser Saum zum grössern Theil nach oben hinüber. Es fand sich ferner bestätigt, dass weder das Zahnfleisch, noch die Schleimhaut der Lippen und Wange Geschmack vermittelt, ebenso wenig der Boden der Mundhöhle. Dem harten Gaumen spricht *Neumann*, welcher auch an mehren

Personen untersuchte, gegen *Drielsma* (Ber. 1858. p. 641) die Geschmacksperception entschieden ab. Der weiche Gaumen besitzt an seiner vordern (allein geprüften) Fläche Geschmack, wie auch die früheren Beobachter fanden, jedoch schliesst *N.* wiederum gegen *Drielsma* die Uvula aus, ohne mit *Schirmer* (Ber. 1856. p. 592) die Geschmacksregion des weichen Gaumens auf einen Streifen an seiner Grenze zu beschränken. Von den beiden Gaumenbögen ist nur der Arcus glossopalatinus, besonders unten, mit Geschmack begabt, wie auch *Schirmer* angab; Arcus pharyngopalatinus, Tonsillen und hintere Pharynxwand geben keine Geschmacksempfindung. Die Reihenfolge der Gegenden nach der Grösse der Geschmacksempfindlichkeit (für Sauer!) ordnet *Neumann* abweichend von *Schirmer*, nämlich zuerst die Zunge, dann der untere Theil des Arcus glossopalatinus, zuletzt der weiche Gaumen.

Nach diesen Untersuchungen, bei welchen ja jede Unsicherheit über die Einhaltung der beabsichtigten Localisation des Reizes, wie sie den früheren Versuchen immer anhaften konnte, völlig ausgeschlossen ist, kann es also keinem Zweifel mehr unterliegen, dass der Glossopharyngeus, sofern derselbe nicht bis zu dem Rande und der Spitze der Zunge reicht, nicht der einzige Geschmacksnerv ist.

Für die Geschmacksvermittlung vom Rand und Spitze der Zunge will *Neumann* Fasern in Anspruch nehmen, welche in der Chorda tympani verlaufen. Eine gewisse Beziehung zwischen der Chorda und dem Geschmack am Zungenrande ist längst bekannt; in der nähern Deutung dieses Zusammenhanges stehen sich verschiedene Ansichten gegenüber; eine ältere von *Bernard* wurde mit Recht von *Stich*, der sich auf sehr wichtige Beobachtungen an Menschen stützte, zurückgewiesen (vergl. d. Bericht 1857. p. 589), so wie auch von *Duchenne*. Nach den Untersuchungen von *Stich* würden die bei der Geschmacksperception am Rande der Zunge betheiligten Chordafasern so verlaufen müssen, dass sie aus der Chorda im Felsenbein in den Stamm des Facialis übertreten, mit diesem aus dem For. stylomastoideum austreten und dann durch die Verbindungen des Facialis mit dem Trigeminus in diesen Nervenstamm gelangen und zum Hirn verlaufen. (Vergl. unten die Beobachtungen von *Inzani* und *Lussana*.)

Neumann schliesst sich den Schlussfolgerungen *Stich*'s an und bringt eine neue Beobachtung bei, die ihn aber zugleich auch veranlasst, in der Deutung der Beziehung jener Chordafasern zum Geschmack noch weiter zu gehen, als *Stich*, worin er mit den unten folgenden Resultaten von *Lussana* und *Inzani*

übereinstimmt. Als *N.* nämlich bei einem an rheumatischer Lähmung des Facialis Leidenden das Geschmacksvermögen der Zunge elektrisch prüfte, fand er auf der gelähmten Seite Verlust des elektrischen Geschmacks von der Mitte der Zungenspitze an längs des Zungenrandes; die Abgrenzung von der schmeckenden Hälfte des Randes war ganz scharf. *Neumann* schliesst, dass es sich hier unmöglich um das Fehlen eines die Schleimhaut zur Uebermittlung der Geschmacksreize an die Nervenenden geschickt machenden Einflusses, wie *Bernard* wollte, handeln konnte, schliesst aber auch, dass jene Chordafasern wohl geradezu die einzigen am Zungenrande den Geschmack vermittelnden Fasern sind, nicht, wie *Stich* wollte, anderen Hauptfasern aus dem Lingualis bei- und untergeordnet. Wie *N.* bemerkt, ist dies in einer italienischen Dissertation von *Baragiola* (1847) schon behauptet worden. *Stich*'s Wahrnehmungen lassen sich, wie *N.* erörtert, allerdings wohl so deuten, dass sie *Neumann*'s Ansicht nicht widersprechen, und anderseits urgirt derselbe, dass kein Factum vorliegt, welches eine Beeinträchtigung des Geschmacks nach Lähmung des Lingualis bei Erhaltung der Chorda erwiese, worüber p. 19 u. f. des Originals zu vergleichen ist.

Lähmung der Chorda allein kann bei Krankheiten, entzündlichen Processen im mittlern Ohr vorkommen, worauf *Neumann* die Aufmerksamkeit der Ohrenärzte zu richten sucht. Er selbst hat zwei Fälle, jedoch nur während des Lebens, beobachtet, in denen Otorrhoe, Verlust des Trommelfells u. s. w. vorlag, in denen eine theilweise oder gänzliche Zerstörung der Chorda also nicht unwahrscheinlich war: der elektrische Geschmack fehlte, bis auf eine kleine vordere Partie, am Zungenrande, und in gleicher Ausdehnung wurde auch Süsses, Bitteres, Salziges, Saures nicht geschmeckt. Eine hieher gehörige Beobachtung theilte auch *Lussana* mit. Einem Menschen war von einem Quacksalber höchst wahrscheinlich die Chorda tympani im Cavum tympani zufällig durchschnitten worden: auf den beiden vorderen Dritteln der betreffenden Zungenhälfte fehlte die Geschmacksempfindlichkeit bei vollkommen erhaltener Empfindlichkeit für Berührung und schmerzhafte Eindrücke.

Inzani und *Lussana* beobachteten einen Menschen mit vollständiger Lähmung des sensiblen Theiles des Trigeminus der einen Seite (Erweichung des Gangl. semilunare fand sich später), der aber bei völliger Unempfindlichkeit der betreffenden Zungenhälfte gegen Berührung und schmerzhafte Eindrücke auf dem vordern Drittel dieser Zungenhälfte Süss und Bitter schmeckte. Bei einem andern Menschen war zur Abhülfe ge-

gen Gesichtsschmerz der N. lingualis unterhalb der Pterygoidei resecirt worden: die betreffende Zungenhälfte war sowohl unempfindlich gegen Berührung und schmerzhafte Eindrücke, als auch auf der vordern Hälfte unempfindlich gegen Geschmackseindrücke, Süss und Bitter, Salzig, Sauer: sobald aber diese Geschmacksreize auf die Zungenwurzel gebracht wurden, wurden sie geschmeckt, ebenso, wenn sie auf der andern Seite auf die vorderen Theile der Zunge applicirt wurden. Aber es war ein Unterschied zwischen dem Geschmack in der Region des Glossopharyngeus und dem auf der vordern Zungenhälfte: Zucker, Salz, Citronensäure, Alkohol wurden auf der vordern Zungenhälfte in ihrer Eigenthümlichkeit erkannt; dagegen wurden essigsaures Kali, schwefelsaures Chinin, salzsaures Strychnin, Coloquinthen nicht unterschieden. Letztere Substanzen wurden erst geschmeckt, als sie gegen die Zungenwurzel diffundirten, und dies fanden die Verff. an sich selbst dann auch bestätigt.

Während also scheinbar diese beiden Beobachtungen sich widersprechen, so ist der Unterschied darin begründet, dass im ersten Falle die Chorda tympani nicht gelähmt, im zweiten Falle aber diese mit durchschnitten war. (Sollte der erste Fall mit den Schlussfolgerungen *Stich*'s in Einklang gebracht werden, so müsste man annehmen, dass die schmeckenden Chordafasern in der Portio minor des Trigeminus zum Hirn verlaufen. S. oben.)

Dass dieser Schluss und derjenige, dass die Chorda den Geschmack auf der vordern Zungenhälfte vermittelt, gerechtfertigt ist, zeigten die Verff. zunächst durch Versuche bei Hunden, zu denen solche Thiere ausgesucht wurden, bei denen aus ihrem Benehmen Schlüsse über Stattfinden oder Fehlen von Geschmacksempfindungen gezogen werden konnten. Nach Durchschneidung des Lingualis nach Vereinigung mit der Chorda fehlte der Geschmack auf der vordern Zungenhälfte, wie beim Menschen. Nach Durchschneidung des Glossopharyngeus bestand die Geschmacksempfindlichkeit auf der vordern Zungenhälfte fort, während sie auf der Zungenwurzel fehlte. Als die Chorda tympani beiderseits im Cavum tympani durchschnitten worden war, war die vordere Zungenhälfte unempfindlich gegen Geschmacksreize, die auf den hintern Theil wirkten. Endlich durchschnitten die Verff. noch auf der einen Seite den Lingualis vor der Vereinigung mit der Chorda, auf der andern Seite nach der Vereinigung mit der Chorda: die Erscheinungen bei den Versuchen bestätigten, dass bei Erhaltung

der Chorda tympani der Geschmack der vordern Zungenhälfte erhalten bleibt, nicht dagegen bei Lähmung der Chorda.

Inzani und *Lussana* classificiren die verschiedenen Geschmacksempfindungen folgendermassen; als angenehme Geschmäcke von Nährmitteln und Gewürzen: milchartig, fleischartig, mehlig, zuckerartig oder süss, fettig, spirituös oder alkoholisch, weinig, sauer, salzig, pikant aromatisch, agresto (wie unreife Trauben?), ätherisch, scharf; als widerliche Geschmäcke von nicht als Nährmittel benutzten Stoffen: mineralsäuerlich, adstringirend, bitter, metallisch-styptisch, herb, nauseos, kaustisch, faulig. Diese Classification dürfte viel zu wünschen übrig lassen. Die als angenehme Geschmäcke aufgeführten sollen am Besten im Bereich der Chorda, besonders die von Nährstoffen, unter Einschluss von Sauer und Salzig, wahrgenommen werden, die widerlichen Geschmäcke seien am entschiedensten Glossopharyngealgeschmäcke. Der vordere (Chorda-) Geschmack zeichne sich durch Feinheit der Abstufungen aus, der hintere (Glossopharyngeus-) Geschmack durch Intensität des Eindrucks. Der vordere, verbunden mit Tastempfindlichkeit und Beweglichkeit, sei der Accommodation fähig und kostend. Dem vordern Geschmack seien die Säuren, dem hintern die Basen besser zugänglich.

Bei einer Anzahl Substanzen haben die Verff. Verschiedenheiten der Empfindung bemerkt, je nachdem die Chorda oder der Glossopharyngeus afficirt wurde:

	Vorn.	Hinten.
Essigsaures Kali	Brennend, säuerlich, pikant.	Bitter, nauseos.
Chlorkalium	Kühl, salzig.	Süsslich.
Salpeter	Kühl, pikant.	Bitter, widerlich.
Alaun	Säuerlich, kühl, styptisch.	Süsslich.
Schwefels. Natron	Salzig.	Bitter.
Bleizucker	Kühl, pikant, styptisch.	Zuckerig.
Oxalsäure	Pikant.	Bitter.
Schwefels. Chinin	Pikant, säuerlich, kühl.	Sehr bitter.

Tastsinn und Hautgefühle.

Leyden prüfte in Verein mit *H. Munk* die Empfindlichkeit der Haut verschiedener Gegenden gegen elektrische Reizung. Es wurden Oeffnungsinductionsschläge oder meistens tetanisirende Ströme mit Hülfe zweier in Abstand von 1 Ctm. aufgesetzter Stricknadeln zugeführt und mit dem Abstand der secundären Rolle von der primären das Minimum des Reizes notirt, welcher Empfindung verursachte. Es zeigte die Empfindlichkeit an den verschiedenen Stellen der Körperoberfläche nur mässige Differenzen, mässig gegenüber den Differenzen in der Feinheit der räumlichen Unterscheidung. Dass die Zuleitungsbedingungen für den elektrischen Reiz an den verschiedenen Körperstellen sehr verschiedene sind, hat der Verf. sich zwar selbst gesagt, doch meint er, dass die beobachteten Differenzen nicht ganz auf diese Rechnung kommen. Versuche, in denen die Empfindlichkeit auf Vesicatorwunden mit derjenigen der Umgebung verglichen wurde, und in denen eine Differenz zu Gunsten der epidermisfreien Stelle sich ergab, die aber dem Verf. nicht bedeutend genug erschien, dürften schwerlich zur Stütze jener Meinung in's Gewicht fallen. Die Einzelresultate so wie die Anwendung des Verfahrens bei Lähmungszuständen sind im Original nachzusehen.

Spring erzählt einen Fall, in welchem halbseitige Analgesie bestand, neben vollständig erhaltener Berührungsempfindlichkeit Unempfindlichkeit gegen sonst schmerzhafte mechanische Eindrücke, in welchem aber auch gar keine Temperaturgefühle zu Stande kamen. Als die Empfindlichkeit für schmerzhafte Eindrücke sich wieder einstellte, erschien der Kranken Alles, was sie berührte, heiss, so dass sie z. B. Eiswasser nicht von 50^0 warmem Wasser unterschied.

Wenn man den *Weber*'schen Versuch ausführt, ein Stäbchen mit dem Finger gegen eine Unterlage zu stützen und dem obern Ende kreisbogenförmige Bewegungen zu ertheilen, so gewinnt man auch ein Urtheil über die Länge des Stäbchens vermöge des sogen. Muskelsinns. *Zernial* prüfte, wie weit die Feinheit des Unterscheidungsvermögens für verschieden lange Stäbchen reicht. Als Norm diente ein 110 Mm. langes Stäbchen, welches bei geschlossenen Augen abwechselnd mit dem linken und rechten Zeigefinger geführt wurde, während der andere Zeigefinger das Vergleichsstäbchen führte. Waren beide Stäbchen gleich lang, so kamen auffallend wenig richtige Urtheile vor, 11 $^0/_0$. Differirten beide Stäbchen nur um $^1/_2$ $^0/_0$ der Länge, so war die Zahl der richtigen und falschen Ent-

scheidungen schon nahezu gleich; bei etwa 1 % Differenz fielen etwa 70 % der Urtheile richtig aus; bei grösseren Differenzen nahm die Zahl der richtigen Entscheidungen zu, bis bei kaum 10 % Differenz alle Urtheile richtig ausfielen. Im Allgemeinen fielen die Entscheidungen häufiger richtig aus, wenn das Vergleichsstäbchen länger war, als wenn es kürzer als das Hauptstäbchen war.

Autoren-Register

zum Jahresbericht für 1864.